### INTERNAT IAL SEARCH REPORT

Intern Jonal Application No PCT/EP 99/07919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02K21/12 H02K1/27

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

H02K16/00 H02K11/00 H02K3/47 H02K9/26 H02K3/04

H02K9/18

Relevant to claim No.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

#### B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Category Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages

1PC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

х	WO 95 03646 A (LILLINGTON PAUL EVAN	1-4,9
	;LILLINGTON DAVID JOHN (AU)) 2 February 1995 (1995-02-02)	_
Υ	page 2, line 1 - line 32; figure 1	6,7

EP 0 569 594 A (FANUC LTD) 6 18 November 1993 (1993-11-18) abstract figure 2 WO 96 38902 A (TURBO GENSET COMPANY LTD; PULLEN KEITH ROBERT (GB); KULKARNI SAMEE) 7

-/--

5 December 1996 (1996-12-05)

page 7, line 15 - line 28; figure 6

X Further documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed in annex.
Special categories of cited documents:  'A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  'E" earlier document but published on or after the international filling date  'L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  'O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  'P" document published prior to the international filing date but	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention with the application of the invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 February 2000

**0** 8, 05, 00

Name and mailing address of the ISA

Buropean Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

ZOUKAS, E

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

### INTERNA NAL SEARCH REPORT

	PCT/EP 99/07919		2/0/213
	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages		Relevant to claim No.
Х	EP 0 422 539 A (ANWANDER WERNER) 17 April 1991 (1991-04-17) cited in the application claim 3 column 1, line 50 -column 2, line 38; figures 3,4		1,9-13
A	US 5 289 066 A (CLARK PETER B) 22 February 1994 (1994-02-22) column 6, line 11 - line 16; figures 1C,1D		14-16
A	US 5 460 503 A (KITAJIMA GORO ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24) column 9, line 5 - line 6; figures 3A,3B		14-16
		i	

### VELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTU№ Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

H02K 21/12, 1/27, 3/47, 3/04, 9/18, 16/00, 11/00, 9/26

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24113

A3

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

27. April 2000 (27.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/07919

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Oktober 1999 (19.10.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 48 503.4

21. Oktober 1998 (21.10.98) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: ANWANDER, Werner [DE/DE]; Birkenweg 2, D-87466 Oy-Mittelberg (DE).

(74) Anwalt: HUTZELMANN, Gerhard; D-89296 Schloß Osterberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenrichts: 31. August 2000 (31.08.00)

(54) Title: ELECTRIC MACHINE

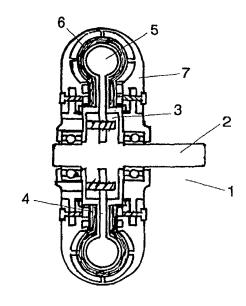
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE

#### (57) Abstract

The invention relates to an electric machine, comprising a rotor (3, 53) and a stator (7, 57) wherein electrical coils (6, 56) or permanent magnets (5) are arranged, said electrical coils or permanent magnets exerting a mutual influence on each other during the rotary movement of the rotor. The rotor (3, 53) contains the magnets (5) and the stator contains the coils (6, 56). Said coils (6, 56) are configured without an iron core and at least one section of the coils extends crosswise over the periphery of the rotor. The coils (6, 56) are introduced into the stator (7, 57) individually and are bent in such a way that they extend on both sides of the rotor (3, 53) and essentially encompass the magnets (5) located in the rotor.

### (57) Zusammenfassung

Elektrische Maschine mit einem Rotor (3, 53) und einem Stator (7, 57), in welchen elektrische Spulen (6, 56) bzw. Dauermagnete (5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3, 53) die Magnete (5) und der Stator die Spulen (6, 56) enthält und die Spulen (6, 56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, wobei die Spulen (6, 56) einzeln in den Stator (7, 57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors (3, 53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete (5) weitgehend umfassen.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Słowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	ТJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	,,,,,	Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	iL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	บร	Vereinigte Staaten vo
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	O.S	Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JР	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun	KI	Korea	PL	Polen	ZW	Zimozowe
CN	China	KR	Republik Korea	PT			
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Portugal Rumänien		
CZ		LC	St. Lucia	RU			
t .	Tschechische Republik				Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		,
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 99/07919

Box I Observations where cer	tain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)				
This international search report has	This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons				
1. Claims Nos.: because they relate to su	bject matter not required to be searched by this Authority, namely:				
	ts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such gful international search can be carried out, specifically:				
3. Claims Nos.: because they are depende	nt claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).				
Box II Observations where unit	ty of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)				
This International Searching Author	ority found multiple inventions in this international application, as follows:				
1. Claim nos.: 1 2. Claim nos.: 1 3. Claim nos.: 2	7-20				
FOR FURTHER 13.03.2000	NFORMATION, PLEASE SEE FORM PCT/ISA/206 OF				
As all required additional searchable claims.	al search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all				
2. As all searchable claims of any additional fee.	ould be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment				
3. As only some of the requ covers only those claims	ired additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report for which fees were paid, specifically claims Nos.:				
4. X No required additional se	arch fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is				
restricted to the invention	first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:				
	The state of energy for the state of the sta				
	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  No protest accompanied the payment of additional search fees.				

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (1)) (July 1992)

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/EP 99/07919

1. Claim nos.: 1-16, 21

Electric machine and features of the stator, the rotor, the stator coils and their relationship with each other.

2. Claim nos.: 17-20

Magnetic shielding of the electric machine.

3. Claim nos.: 22-34

Cooling of an electric machine.

### INTERNAT AL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/EP 99/07919

Patent document	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
cited in search report	date		memper(s)	date
WO 9503646 A	02-02-1995	AU	696370 B	10-09-1998
		AU	7223594 A	20-02-1995
		CA	2167498 A	02-02-1995
		EP	0712544 A	22-05-1996
	•	JP	9507640 T	29-07-1997
		NZ	268858 A	26-01-1998
		US	5798591 A	25-08-1998
ED 05.00004	10 11 1002			05 05 100-
EP 0569594 A	18-11-1993	JP	5161287 A	25-06-1993
		DE	69216587 D	20-02-1997
	•	DE	69216587 T	10-07-1997
		WO	9311596 A	10-06-1993
		KR	132516 B	20-04-1998
		US	5397951 A	14-03-1995
WO 9638902 A	05-12-1996	AU	5840196 A	18-12-1996
		EP	0829127 A	18-03-1998
		EP	0887908 A	30-12-1998
		JP	11506000 T	25-05-1999
EP 0422539 A	17-04-1991	DE	3933790 A	18-04-1991
EF 0422333 A	17-04-1991	DE	59008129 D	09-02-1995
				09-02-1993
US 5289066 A	22-02-1994	NZ	232333 A	23-12-1993
		ΑU	647775 B	31-03-1994
		AU	7231891 A	21-08-1991
		CA	2074360 A	02-08-1991
		DE	69126125 D	19-06-1997
		DE	69126125 T	28-08-1997
		EP	0513094 A	19-11-1992
		ES	2104691 T	16-10-1997
		WO	9111842 A	08-08-1991
		JP	2762314 B	04-06-1998
		JP	5504042 T	24-06-1993
US 5460503 A	24-10-1995	JP	1186143 A	25-07-1989
02 2400303 K	74 10-1333	US	5304884 A	19-04-1994
		US	5628951 A	13-05-1997
		DE		
		DE	3834673 A 3844781 C	03-08-1989 19-05-1993
		136	3044/01 L	14-05-1445

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/07919

Α.	KLASSIEIZIERLING DES	ANMELDUNGSGEGENSTANDES	
	TURNSTITIZER ONG DES	MINICEPPONDOCCENO I AMDEM	

IPC7. HO2K 21/12, HO2K 1/27, HO2K 3/47, HO2K 3/04, HO2K 9/18, HO2K 16/00,

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

H02K 11/00, H02K 9/26

### RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC7. HO2K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C.	ALS	WESENTLICH	ANGESEHENE	UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile			
х	WO 95 03646 A (LILLINGTON PAUL EVAN; LILLINGTON DAVID JOHN (AU)), 2. Februar 1995 (02.02.95)	1-4,9		
Y	seite 2, geilen 1-32; figur 1	6,7		
Y	EP 0 569 594 A (FANUC LTD) 18. November 1993 (18.11.93) Zusammenfassung, figur 2	6		
Υ	WO 96 38902 A (TURBO GENSET COMPANY LTD; PULLEN KEITH ROBERT (GB); KULKARNI SAMEE) 5. Dezember 1996 (05.12.96) seite 7, zeilen 15-28; figur 6	7		
x	EP 0 422 539 A (ANWANDER WERNER) 17. April 1991 (17.04.91) In der Anmeldung angeführt, patentansprüch 3 spalte 1, zeile 50 - spalte 2, zeile 38; figuren 3,4	1,9-13		

X Siehe Anhang Patentfamilie

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
- Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzuschen ist
- "E" litteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Rocherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus cinem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- Veröffentlichung, die vor dem internationalen Ammeldedatum, aber nach dem be-anspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugnundeliegenden Prinzips oder der ihr zugnundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend
- Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist **"&**"

### Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 17. Februar 2000 (17.02.00) 8. Mai 2000 (08.05.00) Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Bevollmächtigter Bediensteter Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

Telefonnr.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

Telefaxnr.

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/07919

(Fortset	zung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			
ategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Bet			
A	US 5 289 066 A (CLARK PETER B) 22. Februar 1994 (22.02.94) spalte 6, zeilen 11-16; figuren 1C, 1D			
A	US 5 460 503 A (KITAJIMA GORO ET AL) 24. Oktober 1995 (24.10.95) spalte 9, zeilen 5-6; figuren 3A, 3B	14-16		
	<u>-</u>			
		:		

rationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07919

Feld I Bernerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt
Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:
Ansprüche Nr. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.
Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)
Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:
1. Ansprüche: 1-16,21 2. Ansprüche: 17-20 3. Ansprüche: 22-34
FÜR ZUSÄTZLICHE INFORMATION SIEHE BITTE FORMBLATT PCT/ISA/206 VOM 13.03.2000.
Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
Da der Anmelder nur einige der erfordertichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. X Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  1-16,21
Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs  Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

### WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

1. Ansprüche: 1-16, 21

Elektrische Maschine und Einzelheiten des Stators des Rotors der Statorspulen und ihrer gegenseitigen Beziehung.

2. Ansprüche: 17-20

Magnetische Abschirmung der elektrischen Maschine.

3. Ansprüche: 22-34

Kühlung einer Elektrische Maschine.

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/07919

n Recherchenbericht	Datum der	Mitglied(er) der	Datum der
führtes Patentdokument	Veröffentlichung	Patentfamilie	Veröffentlichung
WO 9503646 A	02-02-1995	AU 696370 B AU 7223594 A CA 2167498 A EP 0712544 A JP 9507640 T NZ 268858 A US 5798591 A	10-09-1998 20-02-1995 02-02-1995 22-05-1996 29-07-1997 26-01-1998 25-08-1998
EP 0569594 A	18-11-1993	JP 5161287 A DE 69216587 D DE 69216587 T WO 9311596 A KR 132516 B US 5397951 A	25-06-1993 20-02-1997 10-07-1997 10-06-1993 20-04-1998 14-03-1995
WO 9638902 A	05-12-1996	AU 5840196 A EP 0829127 A EP 0887908 A JP 11506000 T	18-12-1996 18-03-1998 30-12-1998 25-05-1999
EP 0422539 A	17-04-1991	DE 3933790 A DE 59008129 D	18-04-1991 09-02-1995
US 5289066 A	22 <b>-</b> 02-1994	NZ 232333 A AU 647775 B AU 7231891 A CA 2074360 A DE 69126125 D DE 69126125 T EP 0513094 A ES 2104691 T WO 9111842 A JP 2762314 B JP 5504042 T	23-12-1993 31-03-1994 21-08-1991 02-08-1991 19-06-1997 28-08-1997 19-11-1992 16-10-1997 08-08-1991 04-06-1998 24-06-1993
US 5460503 A	24-10-1995	JP 1186143 A US 5304884 A US 5628951 A DE 3834673 A DE 3844781 C	25-07-1989 19-04-1994 13-05-1997 03-08-1989 19-05-1993

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT A' DEM GEBIET DES PATENTWES S

### **PCT**

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmeiders oder Anwalts	Recherchenberichts (	Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit				
An02PCT	VORGEHEN zutreffend, nachstehender Punkt 5					
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)				
PCT/EP 99/07919	19/10/1999	21/10/1998				
ANWANDER, Werner						
Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Int		erstellt und wird dem Anmelder gemäß				
Dieser internationale Recherchenbericht umfa  Darüber hinaus liegt ihm jew	ßt insgesamt <u>3</u> Blätter. eils eine Kopie der in diesem Bericht genanntei	n Unterlagen zum Stand der Technik bei.				
Grundlage des Berichts						
	nationale Recherche auf der Grundlage der inte ereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts					
Die internationale Recherche Anmeldung (Regel 23.1 b)) o	ist auf der Grundlage einer bei der Behörde ei lurchgeführt worden.	ngereichten Übersetzung der internationalen				
	Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder equenzprotokolls durchgeführt worden, das	Aminosauresequenz ist die internationale				
l —	dung in Schrifficher Form enthalten ist.					
zusammen mit der internatio	nalen Anmeldung in computerlesbarer Form ein	ngereicht worden ist.				
bei der Behörde nachträglich	in schriftlicher Form eingereicht worden ist.					
bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.						
Die Erklärung, daß das nach internationalen Anmeldung ir	Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.					
Die Erklärung, daß die in ∞r wurde vorgelegt.	nputerlesbarer Form erfaßten Informationen de	m schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen,				
2. Bestimmte Ansprüche hab	en sich als nicht recherchierbar erwiesen (s	iehe Feld I).				
3. X Mangelnde Einheitlichkeit	der Erfindung (siehe Feld II).					
Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfind	lung					
X wird der vom Anmelder einge	ereichte Wortlaut genehmigt.					
wurde der Wortlaut von der E	ehörde wie folgt festgesetzt:					
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung						
Anmelder kann der Behörde Recherchenberichts eine Ste	jel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassui innerhalb eines Monats nach dem Datum der A Illungnahme vorlegen.	bsendung dieses internationalen				
6. Folgende Abbildung der <b>Zeichnungen</b> ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr						
X wie vom Anmelder vorgeschi	X wie vom Anmelder vorgeschlagen keine der Abb.					
weil der Anmelder selbst keir	e Abbildung vorgeschlagen hat.					
weil diese Abbildung die Erfir	dung besser kennzeichnet.					

Internationales Aktenzeichen

EP 99/07919

A KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H02K21/12 H02K1/27

H02K16/00

H02K11/00

H02K3/47 H02K9/26 H02K3/04

H02K9/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

### B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H02K IPK 7

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evti. verwendete Suchbegriffe)

	C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
	Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.		
7	х	WO 95 03646 A (LILLINGTON PAUL EVAN ;LILLINGTON DAVID JOHN (AU))	1-4,9		
	Υ	2. Februar 1995 (1995-02-02) Seite 2, Zeile 1 - Zeile 32; Abbildung 1	6,7		
1	Y	EP 0 569 594 A (FANUC LTD) 18. November 1993 (1993-11-18) Zusammenfassung Abbildung 2	6		
9	Y	WO 96 38902 A (TURBO GENSET COMPANY LTD; PULLEN KEITH ROBERT (GB); KULKARNI SAMEE) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) Seite 7, Zeile 15 - Zeile 28; Abbildung 6	7		
		-/			
	1				

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie X

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- ausgerunny

  'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
  eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

  'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
  dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugnundeliegenden Prinzips oder der ihr zugnundeliegenden Theorie angegeben ist
- Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Februar 2000

**U** 8, 05, 00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

ZOUKAS, E

4

Internationales Aktenzeichen

P P 99/07919

		`	P .P 95	9/0/919
	C.(Fortsetz	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
	Kategorie®	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komme	enden Teile	Betr. Anspruch Nr.
2	X	EP 0 422 539 A (ANWANDER WERNER) 17. April 1991 (1991-04-17) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 3 Spalte 1, Zeile 50 -Spalte 2, Zeile 38; Abbildungen 3,4		1,9-13
8	Α	US 5 289 066 A (CLARK PETER B) 22. Februar 1994 (1994-02-22) Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 16; Abbildungen 1C,1D		14-16
1	Α	US 5 460 503 A (KITAJIMA GORO ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Spalte 9, Zeile 5 - Zeile 6; Abbildungen 3A,3B		14-16
4				

### INTERNATIONA

是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,

### RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

/EP 99/07919

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1
Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:
deman Antikel 17 (2) a) worde aus integenden dientden die pestimme Ansphanie nem i Porteiniennem de eistem.
Ansprūche Nr.     weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2 American No.
<ol> <li>Ansprüche Nr.</li> <li>weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich</li> </ol>
3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.
Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)
Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:
1. Ansprüche: 1-16,21
2. Ansprüche: 17–20
3. Ansprüche: 22-34
FÜR ZUSÄTZLICHE INFORMATION SIEHE BITTE FORMBLATT PCT/ISA/206 VOM 13.03.2000.
Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die
Ansprüche Nr.
4. X Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen er-
faßt:
1-16,21
Description of the detailed since Wilderson who
Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs  Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.
France-I

### **WEITERE ANGABEN**

PCT/ISA/

210

1. Ansprüche: 1-16, 21

Elektrische Maschine und Einzelheiten des Stators des Rotors der Statorspulen und ihrer gegenseitigen Beziehung.

2. Ansprüche: 17-20

Magnetische Abschirmung der elektrischen Maschine.

3. Ansprüche: 22-34

Kühlung einer Elektrische Maschine.

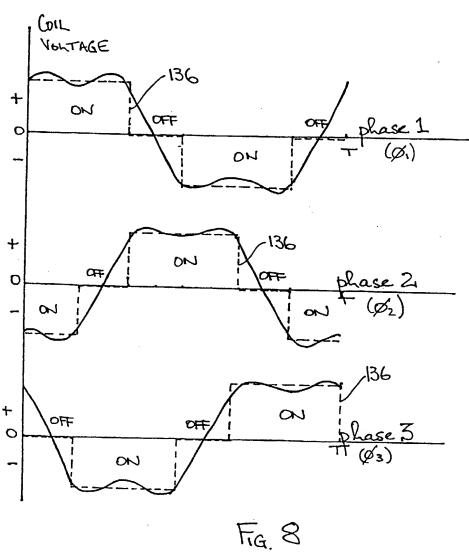
Angaben zu Veröffentlichungen, die 🌎 eben Patentfamilie gehören

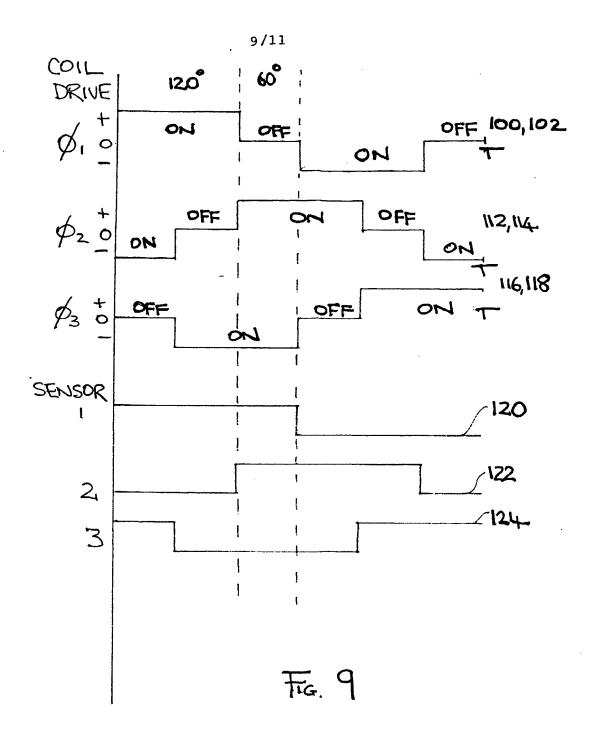
Internationales Aktenzeichen

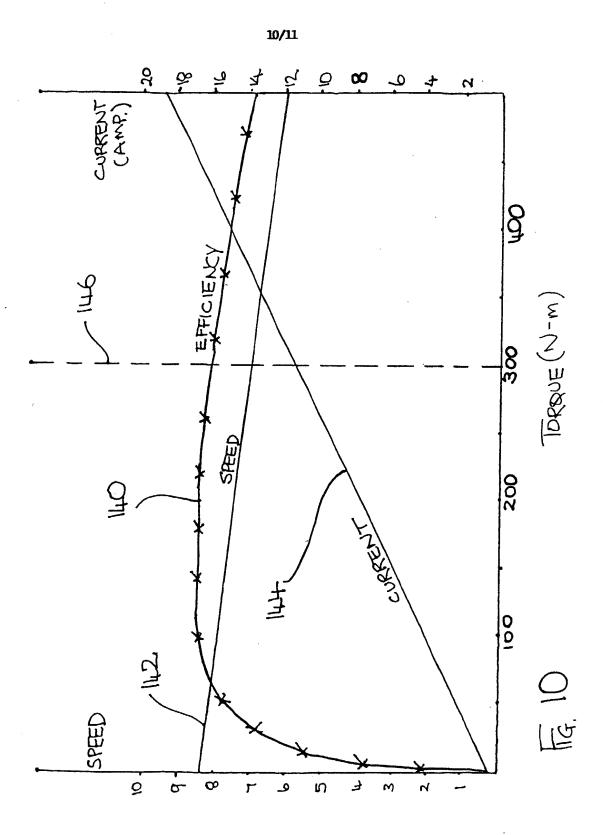
P 99/07919

lm Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9503646 A	02-02-1995	AU 696370 B AU 7223594 A CA 2167498 A EP 0712544 A JP 9507640 T NZ 268858 A US 5798591 A	10-09-1998 20-02-1995 02-02-1995 22-05-1996 29-07-1997 26-01-1998 25-08-1998
EP 0569594 A	18-11-1993	JP 5161287 A DE 69216587 D DE 69216587 T WO 9311596 A KR 132516 B US 5397951 A	25-06-1993 20-02-1997 10-07-1997 10-06-1993 20-04-1998 14-03-1995
WO 9638902 A	05-12-1996	AU 5840196 A EP 0829127 A EP 0887908 A JP 11506000 T	18-12-1996 18-03-1998 30-12-1998 25-05-1999
EP 0422539 A	17-04-1991	DE 3933790 A DE 59008129 D	18-04-1991 09-02-1995
US 5289066 A	22-02-1994	NZ 232333 A AU 647775 B AU 7231891 A CA 2074360 A DE 69126125 D DE 69126125 T EP 0513094 A ES 2104691 T W0 9111842 A JP 2762314 B JP 5504042 T	23-12-1993 31-03-1994 21-08-1991 02-08-1991 19-06-1997 28-08-1997 19-11-1992 16-10-1997 08-08-1991 04-06-1998 24-06-1993
US 5460503 A	24-10-1995	JP 1186143 A US 5304884 A US 5628951 A DE 3834673 A DE 3844781 C	25-07-1989 19-04-1994 13-05-1997 03-08-1989 19-05-1993

8/11

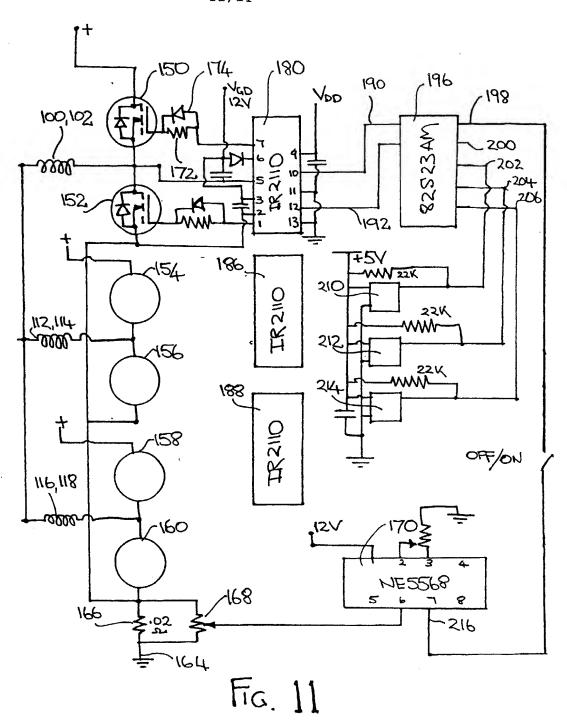






SUBSTITUTE SHEET (Rule 26)

11/11



	CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER 02K 1/06, 37/14		
According to	International Patent Classification (IPC) or to both	national classification and IPC	
В.	FIELDS SEARCHED		
	cumentation searched (classification system follows 1/00, 3/28, 21/14, 23/04, 23/26, 37/00, 37/1		
Documentation AU : IPC as	on searched other than minimum documentation to above	the extent that such documents are included in	n the fields searched
Electronic da	ta base consulted during the international search (n	name of data base, and where practicable, sear	rch terms used)
C.	DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVA	ANT	
Category*	Citation of document, with indication, where	appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
x	Patent Abstracts of Japan, E-581, page 45, J 25 August 1987 (25.08.87) Abstract  Patent Abstracts of Japan, E-334, page 86, J		1-3,9
x	K.K.) 6 April 1985 (06.04.85) Abstract  Patent Abstracts of Japan, E-334, page 86, J	JP-A, 60-59955 (TOKYO KEIKI	1-3
x	K.K.) 6 April 1985 (06.04.85) Abstract		1-3
X Further in the	er documents are listed continuation of Box C.	X See patent family annex	
"A" docun not co earlier intern docum or wh anothe docum exhibit docum exhibit docum or untern	al categories of cited documents:  ment defining the general state of the art which is onsidered to be of particular relevance reduced to the attempt of the articular relevance reduced to the published on or after the attempt which may throw doubts on priority claim(s) ich is cited to establish the publication date of er citation or other special reason (as specified) ment referring to an oral disclosure, use, tion or other means ment published prior to the international filing date ter than the priority date claimed	considered to involve an document is taken alone document of particular r invention cannot be con inventive step when the with one or more other:	cited to understand the rilying the invention elevance; the claimed sidered novel or cannot be a inventive step when the relevance; the claimed sidered to involve an document is combined such documents, such ous to a person skilled in
	ctual completion of the international search 1994 (27.10.94)	Date of mailing of the international search r	report Il. 94)
		Authorized officer  GREG POWELL  Telephone No. (06) 2832308	Poull

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

tegory*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to Claim No.
	FR,A, 2570228 (CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE)	Claum 140.
X	14 March 1986 (14.03.86) Entire document, figures 1,2	1-3
x	US,A, 4141210 (HANS FLAIG) 27 February 1979 (27.02.79) column 1, line 59 - column 2, line 18, figure 1	1-3
A	Patent Abstracts of Japan, E-814, page 93, JP-A, 01-138940 (SHIBAURA ENG WORKS CO LTD) 31 May 1989 (31.05.89) Abstract	
A	Derwent Abstract Accession No. 87-055361/08, Class V06, SU,A, 1241350 (PAVLODAR IND INST) 30 June 1986 (30.06.86) Abstract	
·		

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet)(July 1992) copine

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family member

International application No. PCT/AU 94/00405

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

	Patent Document Cited in Search Report				Patent Family	Member	
US	4141210	DE	2623298	FR	2353162	JP	52144724
							END OF ANNEX



# BUNDESREPUBLIK: DEUTSCHLA

Sin PCT/EP 07919

Per/EP39/7919

8800 17 DEC 1999

### Bescheinigung

Herr Werner Anwander in Oy-Mittelberg/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Elektrische Maschine"

am 21. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 02 K 3/46 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. November 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt** 

Der Präsident

Im Auftrag

- Jelu

vvenner

Aktenzeichen:

198 48 503.4

A 916 1

PRIORITY COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



An02DE

W.Anwander

### Patentansprüche

- 1. Elektrische Maschine mit einem Rotor(3,53) und einem Stator(7,57), in welchen elektrische Spulen (6,56) bzw. Dauermagnete(5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3,53) die Magnete(5) und der Stator die Spulen(6,56) enthält und die Spulen(6,56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6,56) einzeln in den Stator(7,57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors(3,53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete(5) weitgehend umfassen.
- 2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete(5) zylinderförmig ausgebildet sind und wenigstens annähernd tangential am Umfang des Rotors(3,53) angeordnet sind.
- 3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete(5) über Tragelemente(4) am Rotor(3) befestigt sind.
- 4. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6) im Querschnitt Ω-förmig ausgebildet sind und die Magnete(5) bis unmittelbar an die Spuleninnenseite heranreichen.



- 5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente(4) für die Magnete(5) auswechselbar am Rotor(3) befestigt sind.
- 6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse(8) der Spulen(6,56) einzeln am Stator(7,57) zugänglich angeordnet sind.
- 7. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die hintereinander liegenden Magnete(5) jeweils mit unterschiedlicher Polung aufeinander folgen.
- 8. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuleitung zu den Spulen(6,56) eine Umpoleinrichtung vorgesehen ist.
- 9. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule(6,56) ringförmig ausgebildet ist und Rotor(3,5,53) und Spule in ihrer Kontur aneinander angepaßt sind.
- 10. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rotoren(3,53) und Spulen-Anordnungen in axialer Richtung der Maschine hintereinander angeordnet sind.
- 11. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer gemeinsamen Maschinenwelle(2,52) hintereinander wenigstens zwei vorzugsweise als Motoren ausgebildete Maschinen angeordnet sind, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen.



An02DE

W.Anwander

### Beschreibung

### Elektrische Maschine

Elektrische Maschine mit einem Rotor und einem Stator, in welchen elektrische Spulen bzw. Dauermagnete angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor die Magnete und der Stator die Spulen enthält und die Spulen ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt.

Aus EP-B-0 422 539 ist bereits eine derartige Maschine bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Maschine weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spulen einzeln in den Stator eingesetzt sind und derart abgebogen sind daß sie sich an beiden Seiten des Rotors erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete weitgehend umfassen.



Durch das Umfassen der Magnete durch die Einzel-Spulen wird ein sehr hoher Wirkungsgrad erreicht, wobei durch die Anordnung von Einzel-Spulen sowohl die Fertigung als auch die Wartung erheblich vereinfacht wurde.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Magnete zylinderförmig ausgebildet und wenigstens annähernd tangential am Rotorumfang angeordnet sind.

Durch diese Ausgestaltung ist eine einfache Anpassung der Magnete und der Spulen ermöglicht.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist auch dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete über Tragelemente am Rotor befestigt sind.

Hiermit ist erreicht, daß die Magnete im Bedarfsfall leicht ausgewechselt werden können.

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Spulen im Querschnitt  $\Omega$ -förmig ausgebildet sind und die Magnete bis unmittelbar an die Spuleninnenseite heranreichen.

Damit wird ein besonders hoher Wirkungsgrad der Maschine erreicht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß die Tragelemente für die Magnete auswechselbar am Rotor befestigt sind.

Dadurch ist es besonders einfach, die Magnete aus der Maschine herauszunehmen und wieder einzusetzen.



Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Anschlüsse der Spule einzeln am Stator zugänglich angeordnet sind.

Dadurch kann im Störungsfall jede einzelne Spule auf einfache Weise überprüft werden.

Als sehr vorteilhaft hat es sich ergeben, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die hintereinander liegenden Magnete jeweils mit unterschiedlicher Polung aufeinander folgen.

Hiermit wird eine besonders hohe Leistungsausbeute der Maschine erzielt.

Besonders günstig ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in der Zuleitung zu den Spulen eine Umpoleinrichtung vorgesehen ist.

Als sehr günstig hat es sich erwiesen, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Spule ringförmig ausgebildet ist und Rotor und Spule in ihrer Kontur aneinander angepaßt sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rotoren und Spulen-Anordnungen in axialer Richtung der Maschine hintereinander angeordnet sind.

Ebenfalls sehr günstig ist es, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auf einer gemeinsamen Maschinenwelle hintereinander wenigstens zwei vorzugsweise als Motoren ausgebildete Maschinen angeordnet sind, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen.



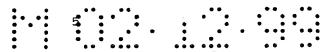
Aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser weisen die Motoren unterschiedliche Drehmomente auf, was insbesondere beim Anlaufen der Maschine sehr vorteilhaft sein kann.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Maschine mit zylinderförmigen Magneten und  $\Omega$ -förmigen Spulen,
- Fig.2 eine Seitenansicht der Maschine mit Blick auf den Stator,
- Fig.3 eine Seitenansicht des Rotors mit herausnehmbar angeordneten Dauermagneten,
- Fig.4 eine Seitenansicht einer teilweise zerlegten Maschine,
- Fig.5 einen Querschnitt durch eine weitere Maschine und
- Fig.6 eine Seitenansicht der Maschine nach Fig.5.

Mit 1 ist in Fig. 1 eine Maschine bezeichnet, die wahlweise als Motor oder als Generator eingesetzt werden kann. An einer Welle 2 ist ein Rotor 3 angeordnet, an welchem Tragelemente 4 befestigt sind. Am äußeren Ende dieser Tragelemente 4 sitzen zylinderförmige Dauermagnete 5. Diese Dauermagnete 5 sind unter Belassung eines kleinen Luftspaltes von Ω-förmigen Spulen 6 umgeben, die ihrerseits im Statorteil 7 festgelegt sind.

In Fig.2 ist der Stator 7 in einer Seitenansicht dargestellt, wobei vier Spulen 6 vorgesehen sind. Die Anschlussleitungen 8 der Spulen sind nach außen

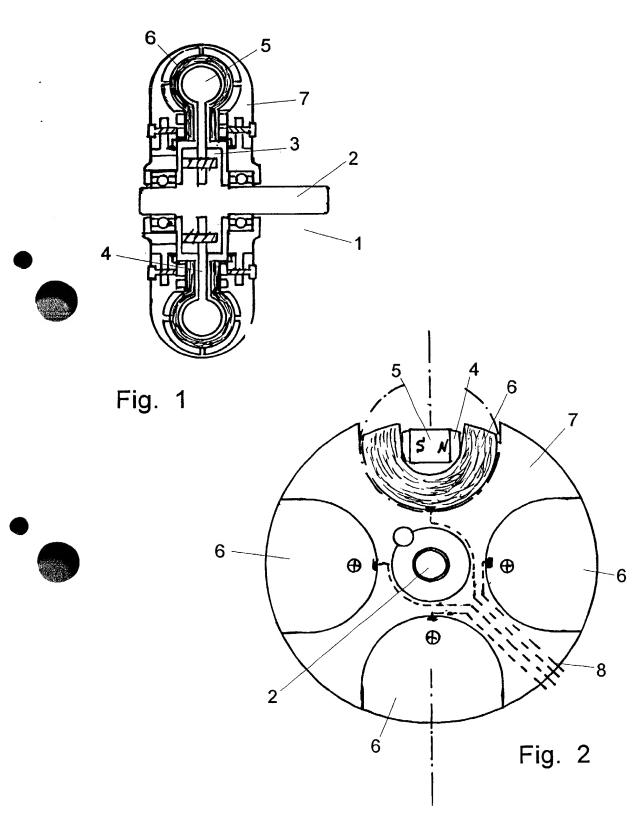


herausgelegt, so daß die Spulen im Störungsfall ohne Demontage überprüft werden können.

Wie in den beiden Figuren 3 und 4 dargestellt ist, sind sowohl die Dauermagnete 5 zusammen mit ihren Tragelementen 4 als auch die Spulen leicht demontierbar und ebensoleicht wieder einsetzbar. Im Reparaturfall muß daher jeweils nur das betroffene Teil ausgewechselt werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 trägt die Welle 52 der Maschine 51 einen im Durchmesser größeren Rotor 53 an dem die Dauermagnete 5 unmittelbar befestigt. Da dabei die Dauermagnete nur schwierig zu montieren bzw. demontieren sind, erhalten die Spulen 56 eine im Querschnitt U-förmige Gestalt. Die Spulen 56 sind dabei nach dem Entfernen von entsprechenden Abdeckungen des Statorgehäuses leicht zu demontieren. Zum Überprüfen sind auch hierbei die Spulenanschlüsse 8 herausgeführt.





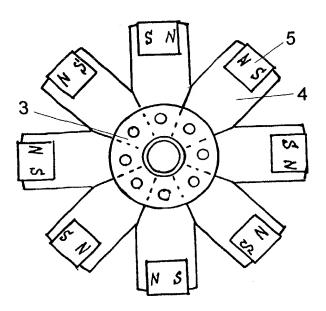


Fig. 3

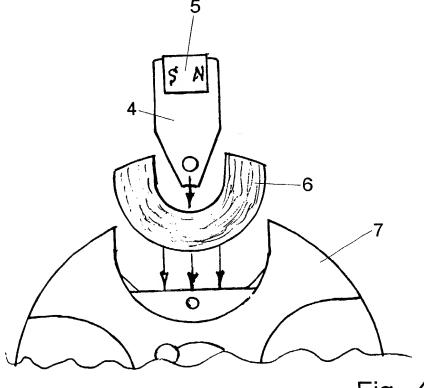
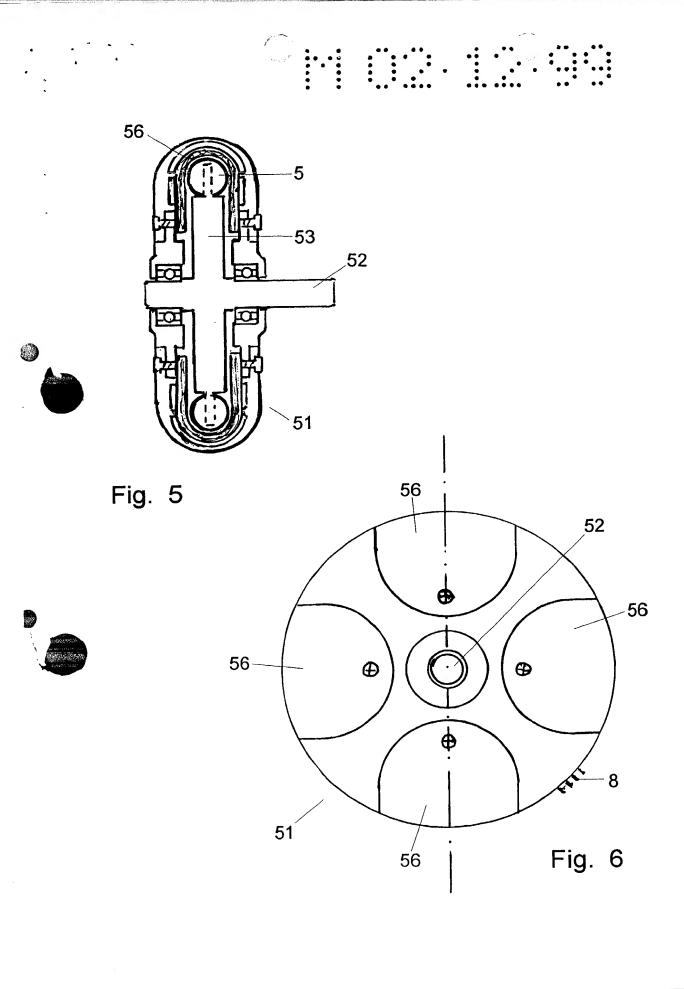


Fig. 4



An02DE

W.Anwander

#### Zusammenfassung

#### Elektrische Maschine

Elektrische Maschine mit einem Rotor(3,53) und einem Stator(7,57), in welchen elektrische Spulen (6,56) bzw. Dauermagnete(5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3,53) die Magnete(5) und der Stator die Spulen(6,56) enthält und die Spulen(6,56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, wobei die Spulen(6,56) einzeln in den Stator(7,57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors(3,53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete(5) weitgehend umfassen.





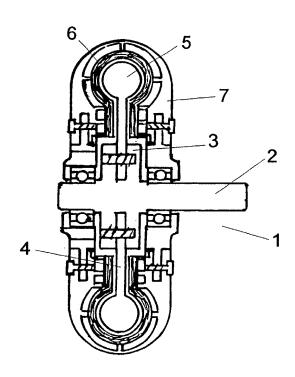


Fig. 1

/ELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

H02K 21/12, 1/27, 3/47, 3/04, 9/18, 16/00

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24113

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

27. April 2000 (27.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/07919

A2

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Oktober 1999 (19.10.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 48 503.4

21. Oktober 1998 (21.10.98)

DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: ANWANDER, Werner [DE/DE]; Birkenweg 2, D-87466 Oy-Mittelberg (DE).

(74) Anwalt: HUTZELMANN, Gerhard; D-89296 Schloß Osterberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: ELECTRIC MACHINE

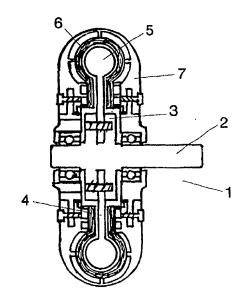
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE

#### (57) Abstract

The invention relates to an electric machine, comprising a rotor (3, 53) and a stator (7, 57) wherein electrical coils (6, 56) or permanent magnets (5) are arranged, said electrical coils or permanent magnets exerting a mutual influence on each other during the rotary movement of the rotor. The rotor (3, 53) contains the magnets (5) and the stator contains the coils (6, 56). Said coils (6, 56) are configured without an iron core and at least one section of the coils extends crosswise over the periphery of the rotor. The coils (6, 56) are introduced into the stator (7, 57) individually and are bent in such a way that they extend on both sides of the rotor (3, 53) and essentially encompass the magnets (5) located in the rotor.

#### (57) Zusammenfassung

Elektrische Maschine mit einem Rotor (3, 53) und einem Stator (7, 57), in welchen elektrische Spulen (6, 56) bzw. Dauermagnete (5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3, 53) die Magnete (5) und der Stator die Spulen (6, 56) enthält und die Spulen (6, 56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, wobei die Spulen (6, 56) einzeln in den Stator (7, 57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors (3, 53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete (5) weitgehend umfassen.



# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Stowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
ВJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL.	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JР	Japan	NE	Niger	$\mathbf{U}\mathbf{Z}$	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

### Beschreibung

#### Elektrische Maschine

Elektrische Maschine mit einem Rotor und einem Stator, in welchen elektrische Spulen bzw. Dauermagnete angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor die Magnete und der Stator die Spulen enthält und die Spulen ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt.

Aus EP-B-0 422 539 ist bereits eine derartige Maschine bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Maschine weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spulen einzeln in den Stator eingesetzt sind und derart abgebogen sind daß sie sich an beiden Seiten des Rotors erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete weitgehend umfassen.

Durch das Umfassen der Magnete durch die Einzel-Spulen wird ein sehr hoher Wirkungsgrad erreicht, wobei durch die Anordnung von Einzel-Spulen sowohl die Fertigung als auch die Wartung erheblich vereinfacht wurde.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Magnete zylinderförmig ausgebildet und wenigstens annähernd tangential am Rotorumfang angeordnet sind.

Durch diese Ausgestaltung ist eine einfache Anpassung der Magnete und der Spulen ermöglicht.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist auch dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete über Tragelemente am Rotor befestigt sind.

Hiermit ist erreicht, daß die Magnete im Bedarfsfall leicht ausgewechselt werden können.

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Spulen im Querschnitt  $\Omega$ -förmig ausgebildet sind und die Magnete bis unmittelbar an die Spuleninnenseite heranreichen.

Damit wird ein besonders hoher Wirkungsgrad der Maschine erreicht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß die Tragelemente für die Magnete auswechselbar am Rotor befestigt sind.

Dadurch ist es besonders einfach, die Magnete aus der Maschine herauszunehmen und wieder einzusetzen.

Es hat sich weiterhin als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen den Magneten bzw. deren Tragelementen und dem Rotor vorzugsweise in radialer Richtung eine Verzahnung vorgesehen ist.

Hierdurch ist eine sichere Verbindung zwischen Magnet bzw. Tragelement und Rotor gegeben. Auftretende große Fliehkräfte werden wirkungsvoll kompensiert.

Weiterhin ist es sehr vorteilhaft, wenn die Magnete bzw. deren Tragelemente in axialer Richtung lösbar am Rotor befestigt sind.

Hiermit ist eine einfache Entnahme der Magnete aus dem Rotor sichergestellt.

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Anschlüsse der Spule einzeln am Stator zugänglich angeordnet sind.

Dadurch kann im Störungsfall jede einzelne Spule auf einfache Weise überprüft werden.

Als sehr vorteilhaft hat es sich ergeben, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die hintereinander liegenden Magnete jeweils mit unterschiedlicher Polung aufeinander folgen.

Hiermit wird eine besonders hohe Leistungsausbeute der Maschine erzielt.

Besonders günstig ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in der Zuleitung zu den Spulen eine Umpoleinrichtung vorgesehen ist.

Hierdurch ist die elektrische Maschine einerseits in ihrer Anwendung als Motor vor der Umpoleinrichtung mit Gleichspannung und nach der Umpoleinrichtung mit Wechselspannung betreibbar und andererseits kann an der elektrischen Maschine in ihrer Anwendung als Generator vor der Umpoleinrichtung Wechselspannung und nach der Umpoleinrichtung Gleichspannung abgegriffen werden.

Als sehr günstig hat es sich erwiesen, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Spule ringförmig ausgebildet ist und Rotor und Spule in ihrer Kontur aneinander angepaßt sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rotoren und Spulen-Anordnungen in axialer Richtung der Maschine hintereinander angeordnet sind.

Ebenfalls sehr günstig ist es, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auf einer gemeinsamen Maschinenwelle hintereinander wenigstens zwei vorzugsweise als Motoren ausgebildete Maschinen angeordnet sind, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

Aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser weisen die Motoren unterschiedliche Drehmomente auf, was insbesondere beim Anlaufen der Maschine sehr vorteilhaft sein kann.

Weiterhin hat es sich als äußerst vorteilhaft erwiesen, wenn die Spulen aus mehreren, in ihrer Dicke nur jeweils eine Drahtlage aufweisenden Spulen gebildet werden.

Dadurch ist eine leichtere und paßgenauere Formgebung der Spulen möglich.

Dabei ist es sehr vorteilhaft, wenn die Anschlüsse der einzelnen Spulen einzeln herausgeführt und insbesondere in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltbar ausgebildet sind.

Als sehr vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, wenn die einzelnen Spulenlagen insbesondere mit einem gut Wärme leitenden Klebstoff miteinander verklebt sind.

Durch diese Bauweise wird eine optimale Bauform der Spule und eine gute Wärmeableitung sichergestellt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß an der Außenseite des Stators eine Abschirmung vorgesehen ist, die insbesondere eine magnetische Abschirmung bewirkt.

Sehr vorteilhaft ist es dabei, wenn die Abschirmung aus Draht, insbesondere mehreren Weicheisendrähten gebildet ist.

Sehr vorteilhaft ist es dabei auch, wenn die Abschirmungsdrähte in konzentrischen Kreisen um die Achse der Maschine angeordnet sind.

Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn die Abschirmung als Blech, insbesondere Weicheisenblech ausgeführt ist.

Durch die Abschirmung des Stators gegen nach außen wirkende magnetische und elektrische Felder wird die Beeinflussung von anderen Maschinen im Umfeld erheblich reduziert.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es sehr vorteilhaft, wenn ein Kabelträger am Umfang der Rotor-Stator-Anordnung vorgesehen ist.

Hiermit ist eine saubere und einfache Kabelführung zwischen den Spulen und nach Außen sichergestellt.

Eine zusätzlich sehr vorteilhafte Fortbildung der Erfindung liegt auch darin, daß ein Gehäuse vorgesehen ist, welches die gesamte Rotor-Stator-Anordnung umschließt.

Hierdurch wird einerseits ein Berührungsschutz ausgebildet und andererseits wirkungsvoll Schmutz und dgl. von der elektrischen Maschine ferngehalten.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Gehäuse wenigstens eine Lufteintrittsöffnung in der unmittelbahren Nähe der Achse der Maschine aufweist.

Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es dabei, wenn das Gehäuse wenigstens eine Luftaustrittsöffnung wenigstens in der Nähe des größten Umfangs aufweist.

Die durch die Lufteintrittsöffnung angesaugte Luft wird durch die Drehbewegung des Rotors in Richtung größtem Rotorumfang beschleunigt und verläßt das Gehäuse durch die Luftaustrittsöffnung. Die Maschine wird dadurch wirkungsvoll gekühlt. Eine optimale Umströmung der Spulen ist dadurch sichergestellt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, daß der Luftaustritt über einen zwischengeschalteten Wärmetauscher mit dem Lufteintritt verbunden ist.

Hiermit besteht eine sinnvolle Möglichkeit die Abwärme der Maschine abzuführen und eventuell einer weiteren Nutzung zuzuführen.

Dabei hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn der Wärmetauscher die Wärme der Maschine an ein gasförmiges oder flüssiges Medium überträgt.

Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es, wenn der Wärmetauscher die Wärme der Maschine an ein festes Medium überträgt, insbesondere daß der Wärmetauscher als Erdwärmetauscher ausgebildet ist.

Gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung ist es äußerst vorteilhaft, wenn am Lufteintritt ein Partikelfilter vorgesehen ist.

Dadurch werden für die Maschine schädliche Partikel vom Inneren des Gehäuses ferngehalten.

Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Partikelfilter wenigstens ein metallisches Feinsieb aufweist.

Hierdurch ist gewährleistet, daß das Feinsieb auch bei starker Verschmutzung gereinigt und wiederverwendet werden kann.

Äußerst vorteilhaft ist es zudem, wenn ein Magnet, insbesondere ein Permanentmagnet mit einem Pol am Feinsieb angeordnet ist.

Damit werden magnetisch beeinflussbare Teilchen, welche die Maschine am stärksten beeinflussen könnten, wirksam zurückgehalten.

Dabei ist es sehr vorteilhaft, wenn ein zweites Feinsieb mit dem zweiten Pol des Magneten in Verbindung gebracht ist.

Trotzdem durch das erste Feinsieb hindurchtretende magnetisch beeinflussbare Teilchen werden dadurch vom zweiten Feinsieb zurückgehalten.

Äußerst vorteilhaft ist es zudem, wenn die Feinsiebe vom Magneten trennbar ausgebildet sind.

Die zurückgehaltenen Teilchen sind nach Trennung vom Magneten besonders leicht von dem/den Feinsieb/-en zu entfernen.

Eine weitere vorteilhafte Fortbildung der Erfindung liegt darin, daß ein Filter vorgesehen ist, der elektrisch und/oder magnetisch beeinflussbare Teilchen aus dem Luftstrom auszufiltern vermag.

Hierdurch werden ebenfalls die Maschine negativ beeinflussende elektrisch geladene Teilchen vom Inneren des Gehäuses ferngehalten.

Eine zusätzliche vorteilhafte Weiterbildung der Maschine liegt vor, wenn das Gehäuse eine Ausgestaltung aufweist, die einen guten Wärmeübergang zwischen Gehäuse und Umgebung sicherstellt.

Dadurch kann die Maschine auch voll gekapselt betrieben werden, ohne daß eine Überhitzung befürchtet werden muß.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Dabei zeigen:

Fig.1 einen Querschnitt durch eine Maschine mit zylinderförmigen Magneten und  $\Omega$ -förmigen Spulen,

- Fig.2 eine Seitenansicht der Maschine mit Blick auf den Stator,
- Fig.3 eine Seitenansicht des Rotors mit herausnehmbar angeordneten Dauermagneten,
- Fig.4 eine Seitenansicht einer teilweise zerlegten Maschine,
- Fig.5 einen Querschnitt durch eine weitere Maschine,
- Fig.6 eine Seitenansicht der Maschine nach Fig.5,
- Fig.7 eine Seitenansicht eines mit dem Rotor verzahnten Magneten,
- Fig.8 eine tangentiale Ansicht des Rotors mit demselben verzahnten Magneten,
- Fig.9 eine teilweise Seitenansicht eines Stators, der auf der Außenseite mit konzentrischen Ringen aus Draht belegt ist,
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine weitere Maschine, die einerseits

  Drahtringe wie in Fig. 9 aufweist und bei der oberhalb des Stators
  ein Kabelträger angeordnet ist.
- Fig.11 eine Ansicht einer in einem Gehäuse eingebetteten Maschine mit einem Wärmetauscher zum Abführen der Abwärme der Maschine,

Fig. 12 eine Ansicht einer weiteren in einem Gehäuse eingebetteten

Maschine mit einem Erwärmetauscher zum Abführen der Abwärme

der Maschine,

- Fig. 13 eine Ansicht einer weiteren in einem Gehäuse eingebetteten Maschine, mit durch Filter geschützen Luftzufuhröffnungen und einer Abluftableitung und
- Fig. 14 einen Querschnitt durch eine Filteranordnung mit zwei Feinsieben und einem Permanentmagnet.

Mit 1 ist in Fig.1 eine Maschine bezeichnet, die wahlweise als Motor oder als Generator eingesetzt werden kann. An einer Welle 2 ist ein Rotor 3 angeordnet, an welchem Tragelemente 4 befestigt sind. Am äußeren Ende dieser Tragelemente 4 sitzen zylinderförmige Dauermagnete 5. Diese Dauermagnete 5 sind unter Belassung eines kleinen Luftspaltes von Ω-förmigen Spulen 6 umgeben, die ihrerseits im Statorteil 7 festgelegt sind.

In Fig.2 ist der Stator 7 in einer Seitenansicht dargestellt, wobei vier Spulen 6 vorgesehen sind. Die Anschlussleitungen 8 der Spulen 6 sind nach außen herausgelegt, so daß die Spulen 6 im Störungsfall ohne Demontage überprüft werden können.

Wie in den beiden Figuren 3 und 4 dargestellt ist, sind sowohl die Dauermagnete 5 zusammen mit ihren Tragelementen 4 als auch die Spulen leicht demontierbar und ebensoleicht wieder einsetzbar. Im Reparaturfall muß daher jeweils nur das betroffene Teil ausgewechselt werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 trägt die Welle 52 der Maschine 51 einen im Durchmesser größeren Rotor 53 an dem die Dauermagnete 5 unmittelbar befestigt. Da dabei die Dauermagnete nur schwierig zu montieren bzw. demontieren sind, erhalten die Spulen 56 eine im Querschnitt U-förmige Gestalt. Die Spulen 56 sind dabei nach dem Entfernen von entsprechenden Abdeckungen des Statorgehäuses leicht zu demontieren. Zum Überprüfen sind auch hierbei die Spulenanschlüsse 8 herausgeführt.

Fig. 7 zeigt einen Rotor 71, der Ausnehmungen 72 aufweist, deren radiale Flanken 73 schwalbenschwanzförmig nach außen ausgebuchtet sind. In diese Ausnehmungen sind aus axialer Richtung Dauermagnete 5 eingesetzt, deren Form an die Form der Ausnehmungen 72 angepaßt ist. Die Dauermagnete 5 werden in axialer Richtung durch in Fig. 8 dargestellte Schrauben 74 befestigt, die in Bohrungen 75 eingreifen, die an den Stellen der größten Ausdehnung der Ausnehmungen 72 angeordnet sind. Durch die schwalbenschwanzförmige Verzahnung der Dauermagnete 5 mit dem Rotor 71 ist ein sicherer Halt der Dauermagnete 5 in radialer Richtung gegeben. Die in radialer Richtung beim Betrieb auftretenden Fliehkräfte an den Dauermagneten 5 werden auf diese Weise kompensiert. In axialer Richtung ist eine leichte Demontierbarkeit der Dauermagnete 5 gewünscht, weswegen diese nur durch zwei Schrauben 74 fixiert sind, wodurch die Magnete 5 auf einfache Art und Weise ausgetauscht werden können.

Um störende Einflüsse der in der Maschine 1 rotierenden Dauermagnete 5 auf die Umwelt zu minimieren, sind auf der Außenseite des Stators 7 und außerhalb der Spulen 6 konzentrische Ringe 9 aus isoliertem Draht vorgesehen, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist. Die magnetischen Wechselfelder der rotierenden Dauermagnete 5 induzieren Ströme in den Ringen 9, die in Wärme umgesetzt werden.

In Fig. 10 ist in radialer Richtung außerhalb des Stators 7 und des Rotors 3 ein Kabelträger 10 angeordnet, der für die Aufnahme der von den Spulen 6 weggeführten Anschlußleitungen 8 vorgesehen ist. Zudem sind in der Nähe der Achse 2 Zuluftöffnungen 11 angeordnet, durch die Kühlluft der Maschine 1 zugeführt wird. Diese Kühlluft wird durch die Drehbewegung des Rotors radial nach außen befördert, wodurch die gesamte Maschine 1 inklusive der Spulen 6, der Abschirmungsringe 9 und der Anschlußleitungen 8 gekühlt wird.

Die in Fig. 11 dargestellte Maschine 111 ist insgesamt von einem Gehäuse 12 umgeben. An der radial größten Ausdehnung des Gehäuses 12 ist eine Abluftführung 13 angeordnet, die über einen Wärmetauscher 14 zur Zuluftöffnung 11 führt. Die Maschine 111 wird dadurch von einem geschlossenen Luftkreislauf gekühlt, wodurch keinerlei Verunreinigungen in das innere des Maschinengehäuses 12 durch die Kühlung gelangen können. Diese Maschine 111 kann somit auch unter extremen Bedingungen zum Einsatz kommen. Die Abwärme wird vom Wärmetauscher 14 über ein nicht näher dargestelltes Leitungssystem mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium abgeführt. Denkbar ist dabei auch die Möglichkeit im Wärmetauscher 14 die Verdunstungskälte eines Mediums auszusnutzen. Weiterhin ist es möglich zur Abführung der Abwärme der Maschine 111 einen Erdwärmetauscher 15 zu verwenden. Die Abwärme der Maschine 111 wird damit einem festen Medium wie zum Beispiel einer kühlen Erdschicht zugeführt.

Zur Filterung der Zuluft eines offenen Kühlluftsystems einer weiteren Maschine 131 sind an den Zuluftöffnungen 11 des Gehäuses 12 Filter 16 vorgesehen, die für die Maschine 131 schädliche Partikel ausfiltern. Die Filter 16 bestehen im wesentlichen aus zwei metallischen Feinsieben 17 und 18, welche jeweils mit einem Pol eines Permanentmagneten 19 verbunden sind. Durch den Magnetismus des Permanentmagneten 19 werden magnetische Teilchen, die aufgrund ihrer

kleineren Größe als die Größe der Maschen der Feinsiebe 17 und 18 diese passieren könnten, magnetisch an den Feinsieben 17 und 18 festgehalten. Die Feinsiebe 17 und 18 sind vom Permanentmagneten 19 trennbar ausgestaltet, wodurch diese auf einfache Art und Weise von den angelagerten magnetischen Teilchen gereinigt werden können.

## Patentansprüche

- 1. Elektrische Maschine mit einem Rotor(3,53) und einem Stator(7,57), in welchen elektrische Spulen (6,56) bzw. Dauermagnete(5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3,53) die Magnete(5) und der Stator die Spulen(6,56) enthält und die Spulen(6,56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6,56) einzeln in den Stator(7,57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors(3,53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete(5) weitgehend umfassen.
- 2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete(5) zylinderförmig ausgebildet sind und wenigstens annähernd tangential am Umfang des Rotors(3,53) angeordnet sind.
- 3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dauermagnete(5) über Tragelemente(4) am Rotor(3) befestigt sind.

15

- 4. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6) im Querschnitt Ω-förmig ausgebildet sind und die Magnete(5) bis unmittelbar an die Spuleninnenseite heranreichen.
- 5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente(4) für die Magnete(5) auswechselbar am Rotor(3) befestigt sind.
- 6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Magneten(5) bzw. deren Tragelementen(4) und Rotor(3) vorzugsweise in radialer Richtung eine Verzahnung(73) vorgesehen ist.
- Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete(5) bzw. deren
   Tragelemente(4) in axialer Richtung lösbar am Rotor(3) befestigt sind.
- Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse(8) der Spulen(6,56) einzeln
   am Stator(7,57) zugänglich angeordnet sind.
- 9. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die hintereinander liegenden Magnete(5) jeweils mit unterschiedlicher Polung aufeinander folgen.

10. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuleitung zu den Spulen(6,56) eine Umpoleinrichtung vorgesehen ist.

- 11. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule(6,56) ringförmig ausgebildet ist und Rotor(3,5,53) und Spule in ihrer Kontur aneinander angepaßt sind.
- 12. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rotoren(3,53) und Spulen-Anordnungen in axialer Richtung der Maschine hintereinander angeordnet sind.
- 13. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer gemeinsamen Maschinenwelle(2,52) hintereinander wenigstens zwei vorzugsweise als Motoren ausgebildete Maschinen angeordnet sind, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen.
- 14. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6) aus mehreren, in ihrer Dicke nur jeweils eine Drahtlage aufweisenden Spulen gebildet werden.
- 15. Elektrische Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse der einzelnen Spulen einzeln herausgeführt und insbesondere in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltbar ausgebildet sind.

16. Elektrische Maschine nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Spulenlagen insbesondere mit einem gut Wärme leitenden Klebstoff miteinander verklebt sind.

- 17. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Stators(7) eine Abschirmung(9) vorgesehen ist, die insbesondere eine magnetische Abschirmung bewirkt.
- 18. Elektrische Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung aus Draht(9), insbesondere mehreren Weicheisendrähten gebildet ist.
- 19. Elektrische Maschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmungsdrähte(9) in konzentrischen Kreisen um die Achse(2) der Maschine angeordnet sind.
- 20. Elektrische Maschine nach Anspruch 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung als Blech, insbesondere Weicheisenblech ausgeführt ist.
- 21. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kabelträger(10) am Umfang der Rotor-Stator-Anordnung vorgesehen ist.
- 22. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse(12) vorgesehen ist, welches die gesamte Rotor-Stator-Anordnung umschließt.

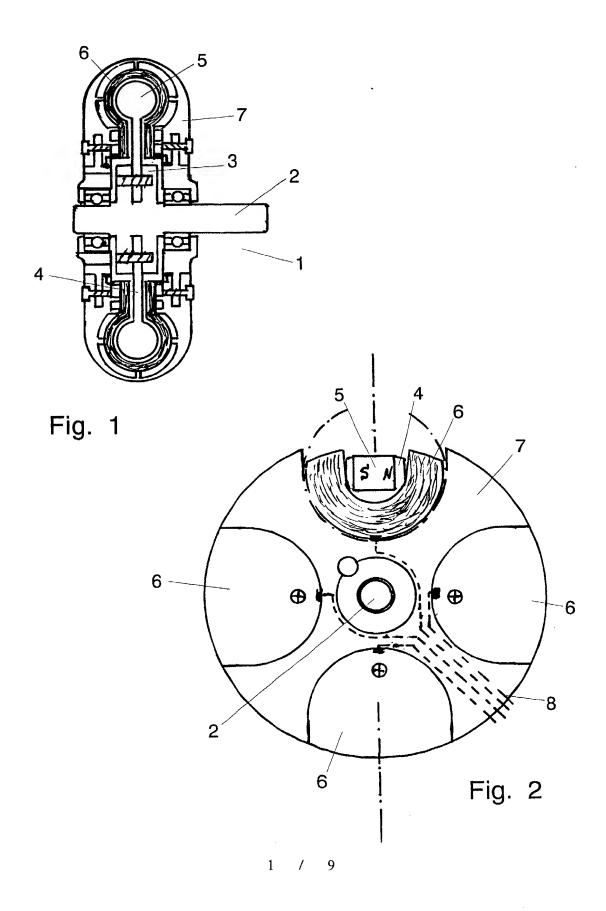
23. Elektrische Maschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse(12) wenigstens eine Lufteintrittsöffnung(11) in der unmittelbahren Nähe der Achse(2) der Maschine aufweist.

- 24. Elektrische Maschine nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse(12) wenigstens eine Luftaustrittsöffnung wenigstens in der Nähe des größten Umfangs aufweist.
- 25. Elektrische Maschine nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Luftaustritt über einen zwischengeschalteten Wärmetauscher(14,15) mit dem Lufteintritt verbunden ist.
- 26. Elektrische Maschine nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher(14) die Wärme der Maschine(111) an ein gasförmiges oder flüssiges Medium überträgt.
- 27. Elektrische Maschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher(15) die Wärme der Maschine(111) an ein festes Medium überträgt, insbesondere daß der Wärmetauscher als Erdwärmetauscher(15) ausgebildet ist.
- 28. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß am Lufteintritt ein Partikelfilter(16) vorgesehen ist.
- 29. Elektrische Maschine nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Partikelfilter(16) wenigstens ein metallisches Feinsieb(17,18) aufweist.

30. Elektrische Maschine nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß ein Magnet, insbesondere ein Permanentmagnet(19) mit einem Pol am Feinsieb(17) angeordnet ist.

- 31. Elektrische Maschine nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Feinsieb(18) mit dem zweiten Pol des Magneten(19) in Verbindung gebracht ist.
- 32. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinsiebe(17,18) vom Magneten(19) trennbar ausgebildet sind.
- 33. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filter(16) vorgesehen ist, der elektrisch und/oder magnetisch beeinflussbare Teilchen aus dem Luftstrom auzufiltern vermag.
- 34. Elektrische Maschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse(12) eine Ausgestaltung aufweist, die einen guten Wärmeübergang zwischen Gehäuse(12) und Umgebung sicherstellt.

PCT/EP99/07919



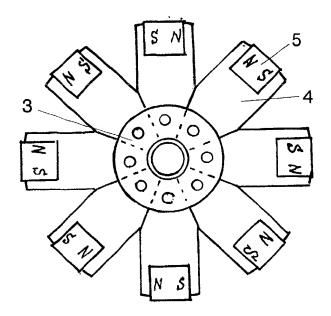


Fig. 3

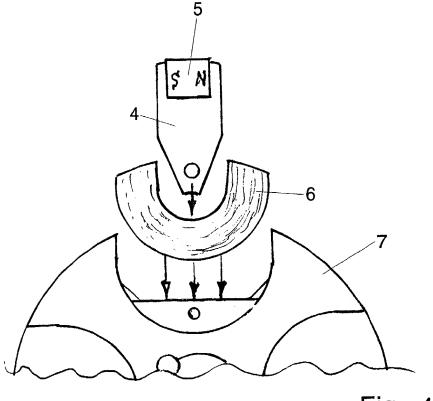
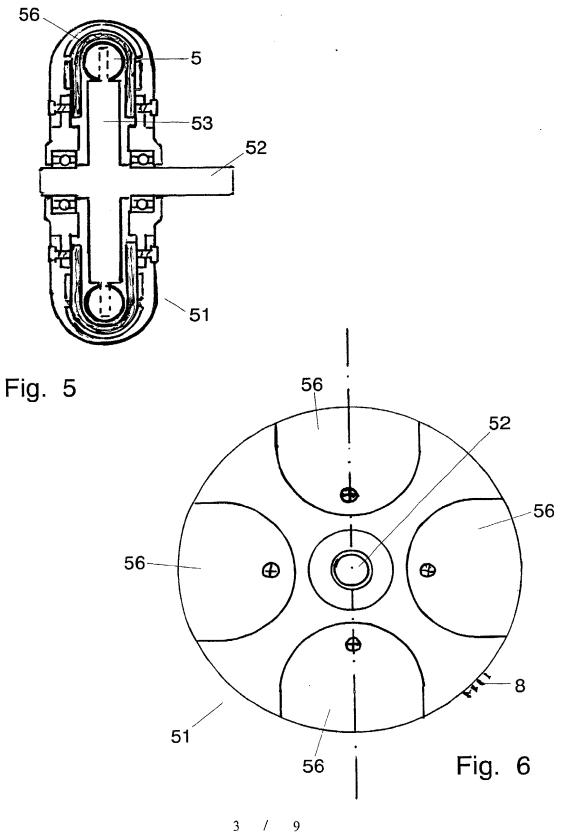
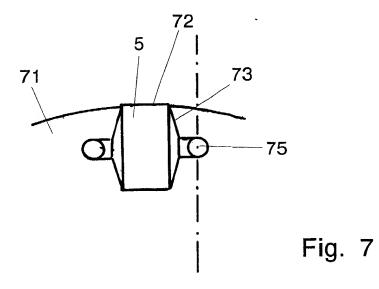


Fig. 4





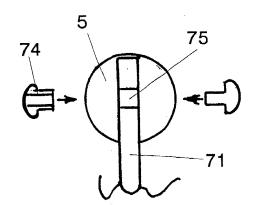


Fig. 8

WO 00/24113

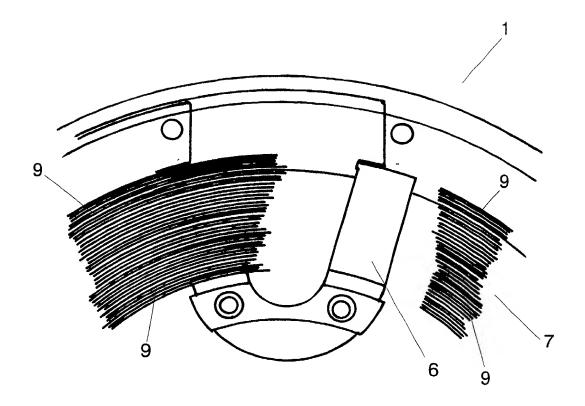


Fig. 9

WO 00/24113

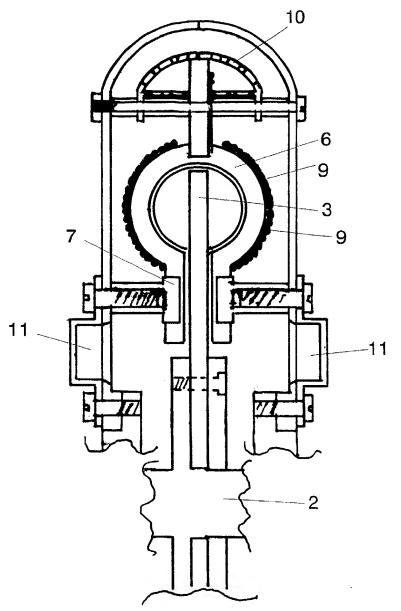
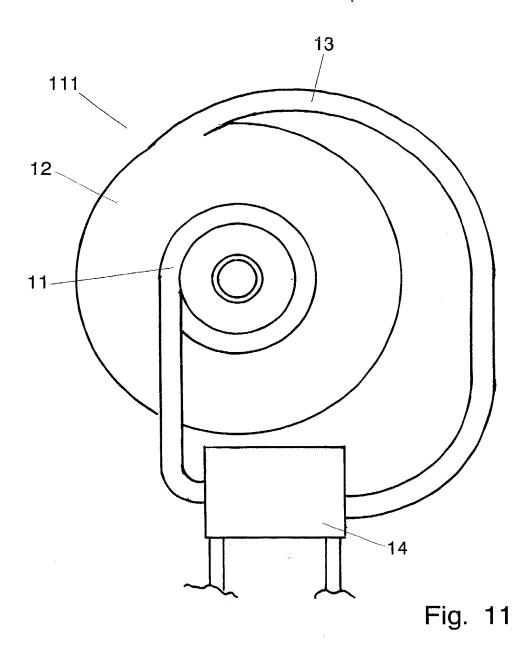
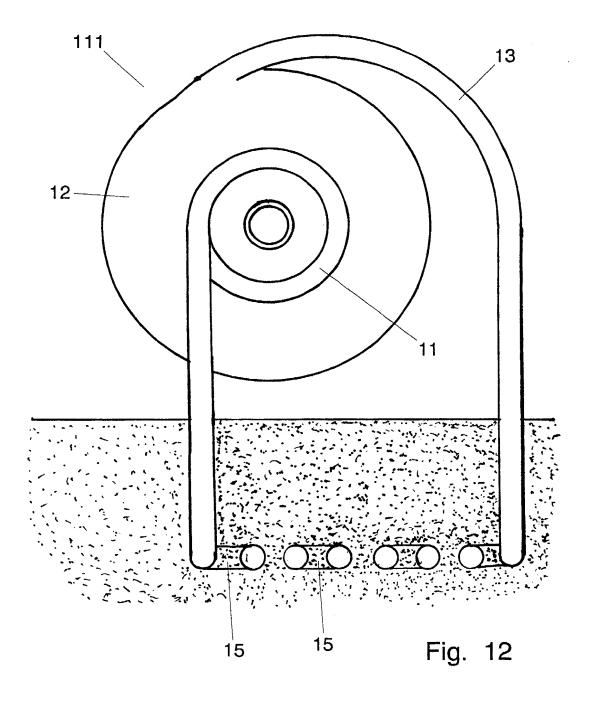
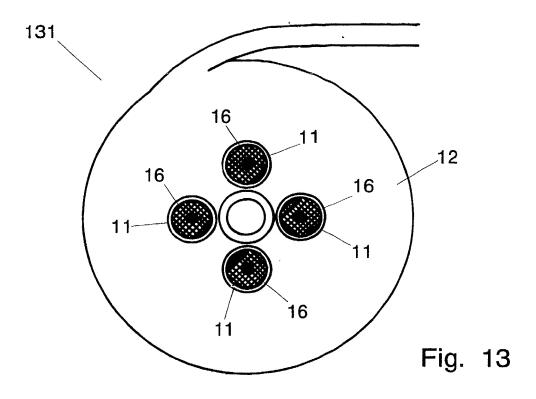


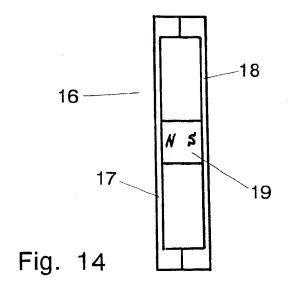
Fig. 10



7 / 9







# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	OPY OF PAPERS RIGINALLY FILED PCT
An Patentanwaltskanzlei Hutzelmann 89296 Schloss Osterberg /	AUFFORDERUNG ZUR ZAHLUNG ZUSÄTZLICHER GEBÜHREN
100° 10° 10° 10° 10° 10° 10° 10° 10° 10°	(Artikel 17(3)a) und Regel 40.1 PCT)
GERMANY N.OU. TOWN	Alfe Anoz PC
[ '	Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/03/2000
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts An 02 PCT	ZAHLUNG FÄLLIG innerhalb von 30 mm/x/x/x/n/Tagen ab obigem Absendedatum
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/07919	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 19/10/1999
Anmelder ANWANDER, Werner	15.01.00×0.18261
ii) X hat eine internationale Teilrecherche durchgeführt (siehe Anhang)  für die Teile der internationalen Anmeldung, die sich auf 1-16, 21  wird den internationalen Recherchenbericht für die Obrig	zuerst erwähnte Erfindung beziehen.
erstellen, als zusätzijche Gebühren entrichtet werden  2. Der Anmelder wird aufgefordert innerhalb der obengenannte	
entrichten: EUR_945_00 ×	2 = EUR 1.890.00
	Atzlichen Erfindungen Gesamtbetrag der zusätzlichen Gebühren
Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß nach Regel 40.2 c) die Zal orfolgen kann; dem Widerspruch ist eine Begründung des in Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung erfülle oder daß d sei.	halts beizufügen, daß die internationale Anmeldung des ier Betrag der geforderten zusätzlichen Geböhrüberhöht
Dio Anaprūcho Nr	sich aufgrund von Mängeln nach Artikel 17(2)a) als nicht den dashalb keiner Erfindung zugeordnet.
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäischee Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt,	Bevollmächtigter Bediensteter Saskia Decocker



# **Q**NR.2116**\** S.

#### Anhang zu Formblatt PCT/ISA/206 MITTEILUNG ÜBER DAS ERGEBNIS DER INTERNATIONALEN TEILRECHERCHE

PCT/EP 99/07919

1. Diese Mitteilung ist éin Anhang zur Aufforderung zur Zahlung zusätzlicher Gebühren (Formblatt PCT/ISA/206). Sie unterrichtet über das Ergebnis der internationalen Recherche zu den Teilen der internationalen Anmeldung, die sich auf die in den folgenden Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung beziehen:

2.Bei dieser Mitteilung handelt es sich nicht um den Internationalen Recherohenberloht der nach Artikel 18 und Regel 43 erstellt wird.

3.Zahlt der Anmelder die zusätzlichen Recherchengebühren nicht, so gelten die Angaben in dieser Mitteilung als Ergebnis der internationalen Recherche und werden in dieser Form in den internationalen Recherchenbericht aufgenommen.

4.Zahlt der Anmelder zusätzliche Gebühren so werden in den Recherchenbericht sowohl die Angaben dieser Mitteilung als auch das Ergebnis der internationalen Recherche zu den übrigen Teilen der internationalen Anmeldung aufgenommen, für die zusätzliche Gebühren entrichtet wurden.

Kategorie*	Bezeichnung der Veräffentlichung, soweit erlanderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr, Anapruch Nr.
X	WO 95 03646 A (LILLINGTON PAUL EVAN ;LILLINGTON DAVID JOHN (AU))	1-4,9
Y	2. Februar 1995 (1995-02-02) Seite 2, Zeile 1 - Zeile 32; Abbildung 1	6,7
Υ	EP 0 569 594 A (FANUC LTD) 18. November 1993 (1993-11-18) Zusammenfassung Abbildung 2	6
Y	WO 96 38902 A (TURBO GENSET COMPANY LTD; PULLEN KEITH ROBERT (GB); KULKARNI SAMEE) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) Seite 7, Zeile 15 - Zeile 28; Abbildung 6	7
X	EP 0 422 539 A (ANWANDER WERNER) 17. April 1991 (1991-04-17) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 3 Spalte 1, Zeile 50 -Spalte 2, Zeile 38; Abbildungen 3,4	1,9-13
A	US 5 289 066 A (CLARK PETER B) 22. Februar 1994 (1994-02-22) Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 16; Abbildungen 1C,1D	14-16
A	US 5 460 503 A (KITAJIMA GORO ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Spalte 9, Zeile 5 - Zeile 6; Abbildungen 3A,3B	14-16

O Danasados	Kalagariaa yaa	 14	

<sup>&</sup>quot;A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Standder Technik definiert, abor nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

<sup>&</sup>quot;E" älteres Dokument, daz jedoch erst am oder nach dem internationalen. Anmeldedetum veröffentlicht worden ist

Veröffentlichung, die geeignet let, einen Prioritätsanspruch zwelfelhaft er-schelnen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung bejegt werde soil oder die aus sinem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie

abil oder de aus einem anderen besonderen Grund engegeden ist (wis ausgeführt)
Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine her sicht werden auf dem Albahmen bezieht Veröffentlichung, die Ausstellung oder andere Maßhahmen bezieht Veröffentlichung, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

Spätere Veröffentlichung, die nach dom internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätadatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundellegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Veröffontlichung von beenderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen veröffentlichungen diese Kategore in Veröffentlichungen diese Kategore in Veröffentlichungen diese Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

<sup>&</sup>quot;&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfemilie let



NR. 2116~18. 5

Internationales Aktonzoichen

#### Angaben zu Veröffentlichungen, die zur seiben Patentismilje gehören

ANGODEN EN VERSTERNIUMUNGEN, die zur Beiden Fatenbunnile geno				"	PCT/EP	99/07919	
lm Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentiamilie		Datum der Veröffentlichung		
WO	9503646	A	02-02-1995	AU CA EP JP NZ US	6963 72235 21674 07125 95076 2688 57985	94 A 98 A 44 A 40 T 58 A	10-09-1998 20-02-1995 02-02-1995 22-05-1996 29-07-1997 26-01-1998 25-08-1998
EP	0569594	Α	18-11-1993	JP DE DE WO KR US	51612 692165 692165 93115 1325 53979	87 D 87 T 96 A 16 B	25-06-1993 20-02-1997 10-07-1997 10-06-1993 20-04-1998 14-03-1995
WO	9638902	A	05-12-1996	AU EP EP JP	58401 08291 08879 115060	27 A 98 A	18-12-1996 18-03-1998 30-12-1998 25-05-1999
EP	0422539	A	17-04-1991	DE DE	39337 590081		18-04-1991 09-02-1995
US	5289066	A	22-02-1994	NZ AU CA DE DE EP ES WO JP JP	2323 6477 72318 20743 691261 691261 05130 21046 91118 27623 55040	75 B 91 A 90 A 25 D 25 T 94 A 91 T 42 A 14 B	23-12-1993 31-03-1994 21-08-1991 02-08-1991 19-06-1997 28-08-1997 19-11-1992 16-10-1997 08-08-1991 04-06-1998 24-06-1993
US	5460503	A	24-10-1995	JP US US DE DE	118614 530488 562899 383468 384478	34 A 51 A 73 A	25-07-1989 19-04-1994 13-05-1997 03-08-1989 19-05-1994

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

H02K 21/12, 1/27, 3/47, 3/04, 9/18, 16/00

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/24113

**A2** 

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

27. April 2000 (27.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/07919

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Oktober 1999 (19.10.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 48 503.4

DE 21. Oktober 1998 (21.10.98)

(71)(72) Anmelder und Erfinder: ANWANDER, Werner [DE/DE]; Birkenweg 2, D-87466 Oy-Mittelberg (DE).

(74) Anwalt: HUTZELMANN, Gerhard; D-89296 Schloß Osterberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: ELECTRIC MACHINE

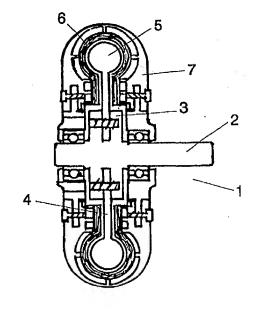
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE

### (57) Abstract

The invention relates to an electric machine, comprising a rotor (3, 53) and a stator (7, 57) wherein electrical coils (6, 56) or permanent magnets (5) are arranged, said electrical coils or permanent magnets exerting a mutual influence on each other during the rotary movement of the rotor. The rotor (3, 53) contains the magnets (5) and the stator contains the coils (6, 56). Said coils (6, 56) are configured without an iron core and at least one section of the coils extends crosswise over the periphery of the rotor. The coils (6, 56) are introduced into the stator (7, 57) individually and are bent in such a way that they extend on both sides of the rotor (3, 53) and essentially encompass the magnets (5) located in the rotor.

### (57) Zusammenfassung

Elektrische Maschine mit einem Rotor (3, 53) und einem Stator (7, 57), in welchen elektrische Spulen (6, 56) bzw. Dauermagnete (5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3, 53) die Magnete (5) und der Stator die Spulen (6, 56) enthält und die Spulen (6, 56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, wobei die Spulen (6, 56) einzeln in den Stator (7, 57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors (3, 53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete (5) weitgehend umfassen.



An02PCT W.Anwander

### Beschreibung

### Elektrische Maschine

Elektrische Maschine mit einem Rotor und einem Stator, in welchen elektrische Spulen bzw. Dauermagnete angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor die Magnete und der Stator die Spulen enthält und die Spulen ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt.

Aus EP-B-0 422 539 ist bereits eine derartige Maschine bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Maschine weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spulen einzeln in den Stator eingesetzt sind und derart abgebogen sind daß sie sich an beiden Seiten des Rotors erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete weitgehend umfassen.

Durch das Umfassen de Magnete durch die Einzel-Spulen wird ein sehr hoher Wirkungsgrad erreicht, wobei durch die Anordnung von Einzel-Spulen sowohl die Fertigung als auch die Wartung erheblich vereinfacht wurde.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Magnete zylinderförmig ausgebildet und wenigstens annähernd tangential am Rotorumfang angeordnet sind.

Durch diese Ausgestaltung ist eine einfache Anpassung der Magnete und der Spulen ermöglicht.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist auch dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete über Tragelemente am Rotor befestigt sind.

Hiermit ist erreicht, daß die Magnete im Bedarfsfall leicht ausgewechselt werden können.

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Spulen im Querschnitt  $\Omega$ -förmig ausgebildet sind und die Magnete bis unmittelbar an die Spuleninnenseite heranreichen.

Damit wird ein besonders hoher Wirkungsgrad der Maschine erreicht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß die Tragelemente für die Magnete auswechselbar am Rotor befestigt sind.

Dadurch ist es besonders einfach, die Magnete aus der Maschine herauszunehmen und wieder einzusetzen.

Es hat sich weiterhin a. Lesonders vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen den Magneten bzw. deren Tragelementen und dem Rotor vorzugsweise in radialer Richtung eine Verzahnung vorgesehen ist.

Hierdurch ist eine sichere Verbindung zwischen Magnet bzw. Tragelement und Rotor gegeben. Auftretende große Fliehkräfte werden wirkungsvoll kompensiert.

Weiterhin ist es sehr vorteilhaft, wenn die Magnete bzw. deren Tragelemente in axialer Richtung lösbar am Rotor befestigt sind.

Hiermit ist eine einfache Entnahme der Magnete aus dem Rotor sichergestellt.

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Anschlüsse der Spule einzeln am Stator zugänglich angeordnet sind.

Dadurch kann im Störungsfall jede einzelne Spule auf einfache Weise überprüft werden.

Als sehr vorteilhaft hat es sich ergeben, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die hintereinander liegenden Magnete jeweils mit unterschiedlicher Polung aufeinander folgen.

Hiermit wird eine besonders hohe Leistungsausbeute der Maschine erzielt.

Besonders günstig ist es auch, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in der Zuleitung zu den Spulen eine Umpoleinrichtung vorgesehen ist.

Hierdurch ist die elektrische Maschine einerseits in ihrer Anwendung als Motor vor der Umpoleinrichtung mit Gleichspannung und nach der Umpoleinrichtung mit Wechselspannung eibbar und andererseits kann an der elektrischen Maschine in ihrer Anwendung als Generator vor der Umpoleinrichtung Wechselspannung und nach der Umpoleinrichtung Gleichspannung abgegriffen werden.

Als sehr günstig hat es sich erwiesen, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Spule ringförmig ausgebildet ist und Rotor und Spule in ihrer Kontur aneinander angepaßt sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rotoren und Spulen-Anordnungen in axialer Richtung der Maschine hintereinander angeordnet sind.

Ebenfalls sehr günstig ist es, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auf einer gemeinsamen Maschinenwelle hintereinander wenigstens zwei vorzugsweise als Motoren ausgebildete Maschinen angeordnet sind, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

Aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser weisen die Motoren unterschiedliche Drehmomente auf, was insbesondere beim Anlaufen der Maschine sehr vorteilhaft sein kann.

Weiterhin hat es sich als äußerst vorteilhaft erwiesen, wenn die Spulen aus mehreren, in ihrer Dicke nur jeweils eine Drahtlage aufweisenden Spulen gebildet werden.

Dadurch ist eine leichtere und paßgenauere Formgebung der Spulen möglich.

Dabei ist es sehr vorter it, wenn die Anschlüsse der einzelnen Spulen einzeln herausgeführt und insbesondere in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltbar ausgebildet sind.

Als sehr vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, wenn die einzelnen Spulenlagen insbesondere mit einem gut Wärme leitenden Klebstoff miteinander verklebt sind.

Durch diese Bauweise wird eine optimale Bauform der Spule und eine gute Wärmeableitung sichergestellt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt auch darin, daß an der Außenseite des Stators eine Abschirmung vorgesehen ist, die insbesondere eine magnetische Abschirmung bewirkt.

Sehr vorteilhaft ist es dabei, wenn die Abschirmung aus Draht, insbesondere mehreren Weicheisendrähten gebildet ist.

Sehr vorteilhaft ist es dabei auch, wenn die Abschirmungsdrähte in konzentrischen Kreisen um die Achse der Maschine angeordnet sind.

Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn die Abschirmung als Blech, insbesondere Weicheisenblech ausgeführt ist.

Durch die Abschirmung des Stators gegen nach außen wirkende magnetische und elektrische Felder wird die Beeinflussung von anderen Maschinen im Umfeld erheblich reduziert.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es sehr vorteilhaft, wenn ein Kabelträger am Umfang der Rotor-Stator-Anordnung vorgesehen ist.

Hiermit ist eine saubere und einfache Kabelführung zwischen den Spulen und nach Außen sichergestellt.

Eine zusätzlich sehr vorteilhafte Fortbildung der Erfindung liegt auch darin, daß ein Gehäuse vorgesehen ist, welches die gesamte Rotor-Stator-Anordnung umschließt.

Hierdurch wird einerseits ein Berührungsschutz ausgebildet und andererseits wirkungsvoll Schmutz und dgl. von der elektrischen Maschine ferngehalten.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Gehäuse wenigstens eine Lufteintrittsöffnung in der unmittelbahren Nähe der Achse der Maschine aufweist.

Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es dabei, wenn das Gehäuse wenigstens eine Luftaustrittsöffnung wenigstens in der Nähe des größten Umfangs aufweist.

Die durch die Lufteintrittsöffnung angesaugte Luft wird durch die Drehbewegung des Rotors in Richtung größtem Rotorumfang beschleunigt und verläßt das Gehäuse durch die Luftaustrittsöffnung. Die Maschine wird dadurch wirkungsvoll gekühlt. Eine optimale Umströmung der Spulen ist dadurch sichergestellt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, daß der Luftaustritt über einen zwischengeschalteten Wärmetauscher mit dem Lufteintritt verbunden ist.

Hiermit besteht eine sinnvolle Möglichkeit die Abwärme der Maschine abzuführen und eventuell einer weiteren Nutzung zuzuführen.

Dabei hat es sich als se Vorteilhaft erwiesen, wenn der Wärmetauscher die Wärme der Maschine an ein gasförmiges oder flüssiges Medium überträgt.

Ebenfalls sehr vorteilhaft ist es, wenn der Wärmetauscher die Wärme der Maschine an ein festes Medium überträgt, insbesondere daß der Wärmetauscher als Erdwärmetauscher ausgebildet ist.

Gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung ist es äußerst vorteilhaft, wenn am Lufteintritt ein Partikelfilter vorgesehen ist.

Dadurch werden für die Maschine schädliche Partikel vom Inneren des Gehäuses ferngehalten.

Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Partikelfilter wenigstens ein metallisches Feinsieb aufweist.

Hierdurch ist gewährleistet, daß das Feinsieb auch bei starker Verschmutzung gereinigt und wiederverwendet werden kann.

Äußerst vorteilhaft ist es zudem, wenn ein Magnet, insbesondere ein Permanentmagnet mit einem Pol am Feinsieb angeordnet ist.

Damit werden magnetisch beeinflussbare Teilchen, welche die Maschine am stärksten beeinflussen könnten, wirksam zurückgehalten.

Dabei ist es sehr vorteilhaft, wenn ein zweites Feinsieb mit dem zweiten Pol des Magneten in Verbindung gebracht ist.

Trotzdem durch das erste Feinsieb hindurchtretende magnetisch beeinflussbare Teilchen werden dadurch vom zweiten Feinsieb zurückgehalten.

Äußerst vorteilhaft ist es zudem, wenn die Feinsiebe vom Magneten trennbar ausgebildet sind.

Die zurückgehaltenen Teilchen sind nach Trennung vom Magneten besonders leicht von dem/den Feinsieb/-en zu entfernen.

Eine weitere vorteilhafte Fortbildung der Erfindung liegt darin, daß ein Filter vorgesehen ist, der elektrisch und/oder magnetisch beeinflussbare Teilchen aus dem Luftstrom auszufiltern vermag.

Hierdurch werden ebenfalls die Maschine negativ beeinflussende elektrisch geladene Teilchen vom Inneren des Gehäuses ferngehalten.

Eine zusätzliche vorteilhafte Weiterbildung der Maschine liegt vor, wenn das Gehäuse eine Ausgestaltung aufweist, die einen guten Wärmeübergang zwischen Gehäuse und Umgebung sicherstellt.

Dadurch kann die Maschine auch voll gekapselt betrieben werden, ohne daß eine Überhitzung befürchtet werden muß.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Dabei zeigen:

Fig.1 einen Querschnitt durch eine Maschine mit zylinderförmigen Magneten und  $\Omega$ -förmigen Spulen,

Fig.2 eine Seitenansicht der Maschine mit Blick auf den Stator,

- Fig.3 eine Seit Asicht des Rotors mit herausnehmbar angeordneten Dauermagneten,
- Fig.4 eine Seitenansicht einer teilweise zerlegten Maschine,
- Fig.5 einen Querschnitt durch eine weitere Maschine,
- Fig.6 eine Seitenansicht der Maschine nach Fig.5,
- Fig.7 eine Seitenansicht eines mit dem Rotor verzahnten Magneten,
- Fig.8 eine tangentiale Ansicht des Rotors mit demselben verzahnten Magneten,
- Fig.9 eine teilweise Seitenansicht eines Stators, der auf der Außenseite mit konzentrischen Ringen aus Draht belegt ist,
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine weitere Maschine, die einerseits Drahtringe wie in Fig. 9 aufweist und bei der oberhalb des Stators ein Kabelträger angeordnet ist.
- Fig.11 eine Ansicht einer in einem Gehäuse eingebetteten Maschine mit einem Wärmetauscher zum Abführen der Abwärme der Maschine,
- Fig.12 eine Ansicht einer weiteren in einem Gehäuse eingebetteten

  Maschine mit einem Erwärmetauscher zum Abführen der Abwärme

  der Maschine,

Fig. 13 eine Ans Leiner weiteren in einem Gehäuse emgebetteten Maschine, mit durch Filter geschützen Luftzufuhröffnungen und einer Abluftableitung und

Fig.14 einen Querschnitt durch eine Filteranordnung mit zwei Feinsieben und einem Permanentmagnet.

Mit 1 ist in Fig.1 eine Maschine bezeichnet, die wahlweise als Motor oder als Generator eingesetzt werden kann. An einer Welle 2 ist ein Rotor 3 angeordnet, an welchem Tragelemente 4 befestigt sind. Am äußeren Ende dieser Tragelemente 4 sitzen zylinderförmige Dauermagnete 5. Diese Dauermagnete 5 sind unter Belassung eines kleinen Luftspaltes von  $\Omega$ -förmigen Spulen 6 umgeben, die ihrerseits im Statorteil 7 festgelegt sind.

In Fig.2 ist der Stator 7 in einer Seitenansicht dargestellt, wobei vier Spulen 6 vorgesehen sind. Die Anschlussleitungen 8 der Spulen 6 sind nach außen herausgelegt, so daß die Spulen 6 im Störungsfall ohne Demontage überprüft werden können.

Wie in den beiden Figuren 3 und 4 dargestellt ist, sind sowohl die Dauermagnete 5 zusammen mit ihren Tragelementen 4 als auch die Spulen leicht demontierbar und ebensoleicht wieder einsetzbar. Im Reparaturfall muß daher jeweils nur das betroffene Teil ausgewechselt werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 trägt die Welle 52 der Maschine 51 einen im Durchmesser größeren Rotor 53 an dem die Dauermagnete 5 unmittelbar befestigt. Da dabei die Dauermagnete nur schwierig zu montieren bzw. demontieren sind, erhalten die Spulen 56 eine im Querschnitt U-förmige Gestalt. Die Spulen 56 sind dabei nach dem Entfernen von entsprechenden

Abdeckungen des State häuses leicht zu demontieren. Zum öberprüfen sind auch hierbei die Spulenanschlüsse 8 herausgeführt.

Fig. 7 zeigt einen Rotor 71, der Ausnehmungen 72 aufweist, deren radiale Flanken 73 schwalbenschwanzförmig nach außen ausgebuchtet sind. In diese Ausnehmungen sind aus axialer Richtung Dauermagnete 5 eingesetzt, deren Form an die Form der Ausnehmungen 72 angepaßt ist. Die Dauermagnete 5 werden in axialer Richtung durch in Fig. 8 dargestellte Schrauben 74 befestigt, die in Bohrungen 75 eingreifen, die an den Stellen der größten Ausdehnung der Ausnehmungen 72 angeordnet sind. Durch die schwalbenschwanzförmige Verzahnung der Dauermagnete 5 mit dem Rotor 71 ist ein sicherer Halt der Dauermagnete 5 in radialer Richtung gegeben. Die in radialer Richtung beim Betrieb auftretenden Fliehkräfte an den Dauermagneten 5 werden auf diese Weise kompensiert. In axialer Richtung ist eine leichte Demontierbarkeit der Dauermagnete 5 gewünscht, weswegen diese nur durch zwei Schrauben 74 fixiert sind, wodurch die Magnete 5 auf einfache Art und Weise ausgetauscht werden können.

Um störende Einflüsse der in der Maschine 1 rotierenden Dauermagnete 5 auf die Umwelt zu minimieren, sind auf der Außenseite des Stators 7 und außerhalb der Spulen 6 konzentrische Ringe 9 aus isoliertem Draht vorgesehen, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist. Die magnetischen Wechselfelder der rotierenden Dauermagnete 5 induzieren Ströme in den Ringen 9, die in Wärme umgesetzt werden.

In Fig. 10 ist in radialer Richtung außerhalb des Stators 7 und des Rotors 3 ein Kabelträger 10 angeordnet, der für die Aufnahme der von den Spulen 6 weggeführten Anschlußleitungen 8 vorgesehen ist. Zudem sind in der Nähe der Achse 2 Zuluftöffnungen 11 angeordnet, durch die Kühlluft der Maschine 1 zugeführt wird. Diese Kühlluft wird durch die Drehbewegung des Rotors radial

nach außen befördert, urch die gesamte Maschine 1 inklusive der Spulen 6, der Abschirmungsringe 9 und der Anschlußleitungen 8 gekühlt wird.

Die in Fig. 11 dargestellte Maschine 111 ist insgesamt von einem Gehäuse 12 umgeben. An der radial größten Ausdehnung des Gehäuses 12 ist eine Abluftführung 13 angeordnet, die über einen Wärmetauscher 14 zur Zuluftöffnung 11 führt. Die Maschine 111 wird dadurch von einem geschlossenen Luftkreislauf gekühlt, wodurch keinerlei Verunreinigungen in das innere des Maschinengehäuses 12 durch die Kühlung gelangen können. Diese Maschine 111 kann somit auch unter extremen Bedingungen zum Einsatz kommen. Die Abwärme wird vom Wärmetauscher 14 über ein nicht näher dargestelltes Leitungssystem mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium abgeführt. Denkbar ist dabei auch die Möglichkeit im Wärmetauscher 14 die Verdunstungskälte eines Mediums auszusnutzen. Weiterhin ist es möglich zur Abführung der Abwärme der Maschine 111 einen Erdwärmetauscher 15 zu verwenden. Die Abwärme der Maschine 111 wird damit einem festen Medium wie zum Beispiel einer kühlen Erdschicht zugeführt.

Zur Filterung der Zuluft eines offenen Kühlluftsystems einer weiteren Maschine 131 sind an den Zuluftöffnungen 11 des Gehäuses 12 Filter 16 vorgesehen, die für die Maschine 131 schädliche Partikel ausfiltern. Die Filter 16 bestehen im wesentlichen aus zwei metallischen Feinsieben 17 und 18, welche jeweils mit einem Pol eines Permanentmagneten 19 verbunden sind. Durch den Magnetismus des Permanentmagneten 19 werden magnetische Teilchen, die aufgrund ihrer kleineren Größe als die Größe der Maschen der Feinsiebe 17 und 18 diese passieren könnten, magnetisch an den Feinsieben 17 und 18 festgehalten. Die Feinsiebe 17 und 18 sind vom Permanentmagneten 19 trennbar ausgestaltet, wodurch diese auf einfache Art und Weise von den angelagerten magnetischen Teilchen gereinigt werden können.

An02PCT W.Anwander

### Patentansprüche

- 1. Elektrische Maschine mit einem Rotor(3,53) und einem Stator(7,57), in welchen elektrische Spulen (6,56) bzw. Dauermagnete(5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3,53) die Magnete(5) und der Stator die Spulen(6,56) enthält und die Spulen(6,56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6,56) einzeln in den Stator(7,57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors(3,53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete(5) weitgehend umfassen.
- 2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete(5) zylinderförmig ausgebildet sind und wenigstens annähernd tangential am Umfang des Rotors(3,53) angeordnet sind.
- 3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete(5) über Tragelemente(4) am Rotor(3) befestigt sind.

- 5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente(4) für die Magnete(5) auswechselbar am Rotor(3) befestigt sind.
- 6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Magneten(5) bzw. deren Tragelementen(4) und Rotor(3) vorzugsweise in radialer Richtung eine Verzahnung(73) vorgesehen ist.
- 7. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete(5) bzw. deren Tragelemente(4) in axialer Richtung lösbar am Rotor(3) befestigt sind.
- 8. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse(8) der Spulen(6,56) einzeln am Stator(7,57) zugänglich angeordnet sind.
- 9. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die hintereinander liegenden Magnete(5) jeweils mit unterschiedlicher Polung aufeinander folgen.
- Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuleitung zu den Spulen(6,56) eine
   Umpoleinrichtung vorgesehen ist.

- 11. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule(6,56) ringförmig ausgebildet ist und Rotor(3,5,53) und Spule in ihrer Kontur aneinander angepaßt sind.
- 12. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rotoren(3,53) und Spulen-Anordnungen in axialer Richtung der Maschine hintereinander angeordnet sind.
- 13. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer gemeinsamen Maschinenwelle(2,52) hintereinander wenigstens zwei vorzugsweise als Motoren ausgebildete Maschinen angeordnet sind, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen.
- 14. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen(6) aus mehreren, in ihrer Dicke nur jeweils eine Drahtlage aufweisenden Spulen gebildet werden.
- 15. Elektrische Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse der einzelnen Spulen einzeln herausgeführt und insbesondere in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltbar ausgebildet sind.
- 16. Elektrische Maschine nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Spulenlagen insbesondere mit einem gut Wärme leitenden Klebstoff miteinander verklebt sind.

- 17. Elektrische Mache nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Stators(7) eine Abschirmung(9) vorgesehen ist, die insbesondere eine magnetische Abschirmung bewirkt.
- 18. Elektrische Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung aus Draht(9), insbesondere mehreren Weicheisendrähten gebildet ist.
- 19. Elektrische Maschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmungsdrähte(9) in konzentrischen Kreisen um die Achse(2) der Maschine angeordnet sind.
- 20. Elektrische Maschine nach Anspruch 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung als Blech, insbesondere Weicheisenblech ausgeführt ist.
- 21. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kabelträger(10) am Umfang der Rotor-Stator-Anordnung vorgesehen ist.
- 22. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse(12) vorgesehen ist, welches die gesamte Rotor-Stator-Anordnung umschließt.
- 23. Elektrische Maschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse(12) wenigstens eine Lufteintrittsöffnung(11) in der unmittelbahren Nähe der Achse(2) der Maschine aufweist.

- 24. Elektrische Mas in e nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse(12) wenigstens eine Luftaustrittsöffnung wenigstens in der Nähe des größten Umfangs aufweist.
- 25. Elektrische Maschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftaustritt über einen zwischengeschalteten Wärmetauscher (14,15) mit dem Lufteintritt verbunden ist.
- 26. Elektrische Maschine nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher(14) die Wärme der Maschine(111) an ein gasförmiges oder flüssiges Medium überträgt.
- 27. Elektrische Maschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher(15) die Wärme der Maschine(111) an ein festes Medium überträgt, insbesondere daß der Wärmetauscher als Erdwärmetauscher(15) ausgebildet ist.
- 28. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß am Lufteintritt ein Partikelfilter(16) vorgesehen ist.
- 29. Elektrische Maschine nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Partikelfilter(16) wenigstens ein metallisches Feinsieb(17,18) aufweist.
- 30. Elektrische Maschine nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß ein Magnet, insbesondere ein Permanentmagnet(19) mit einem Pol am Feinsieb(17) angeordnet ist.

- 32. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinsiebe(17,18) vom Magneten(19) trennbar ausgebildet sind.
- 33. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filter(16) vorgesehen ist, der elektrisch und/oder magnetisch beeinflussbare Teilchen aus dem Luftstrom auzufiltern vermag.
- 34. Elektrische Maschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse(12) eine Ausgestaltung aufweist, die einen guten Wärmeübergang zwischen Gehäuse(12) und Umgebung sicherstellt.

An02PCT

W.Anwander

## Zusammenfassung

### Elektrische Maschine

Elektrische Maschine mit einem Rotor(3,53) und einem Stator(7,57), in welchen elektrische Spulen (6,56) bzw. Dauermagnete(5) angeordnet sind, die sich bei der Drehbewegung des Rotors gegenseitig beeinflussen, wobei der Rotor (3,53) die Magnete(5) und der Stator die Spulen(6,56) enthält und die Spulen(6,56) ohne Eisenkern ausgebildet sind und sich wenigstens ein Abschnitt der Spulen quer über den Rotorumfang erstreckt, wobei die Spulen(6,56) einzeln in den Stator(7,57) eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors(3,53) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magnete(5) weitgehend umfassen.

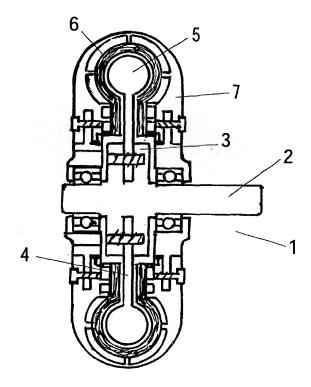
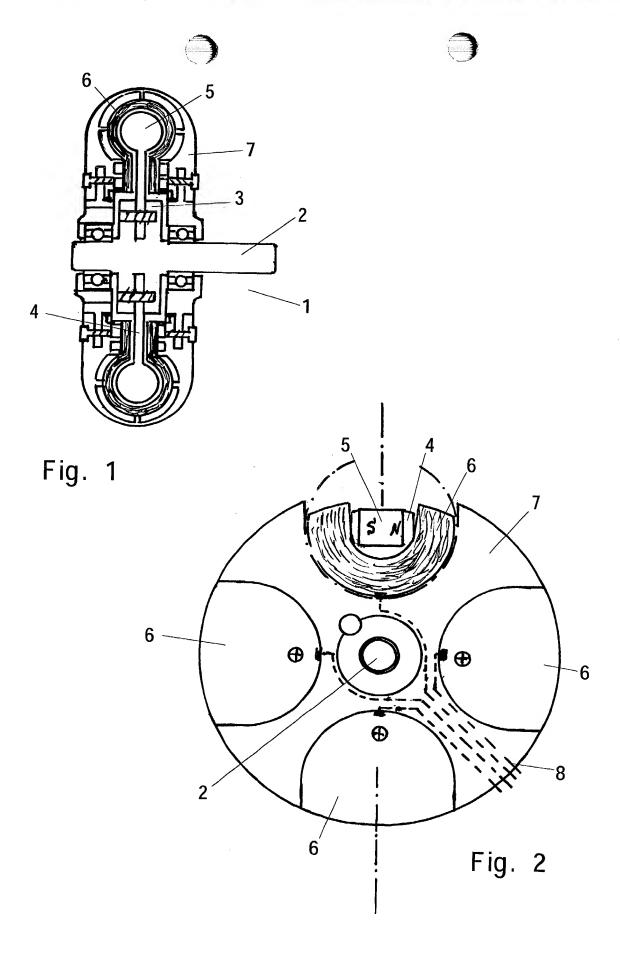


Fig. 1



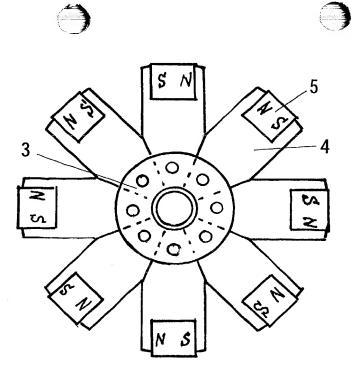


Fig. 3

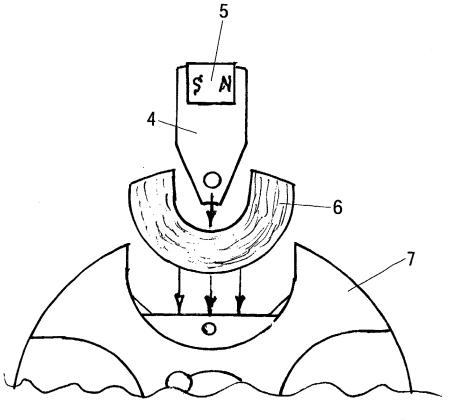
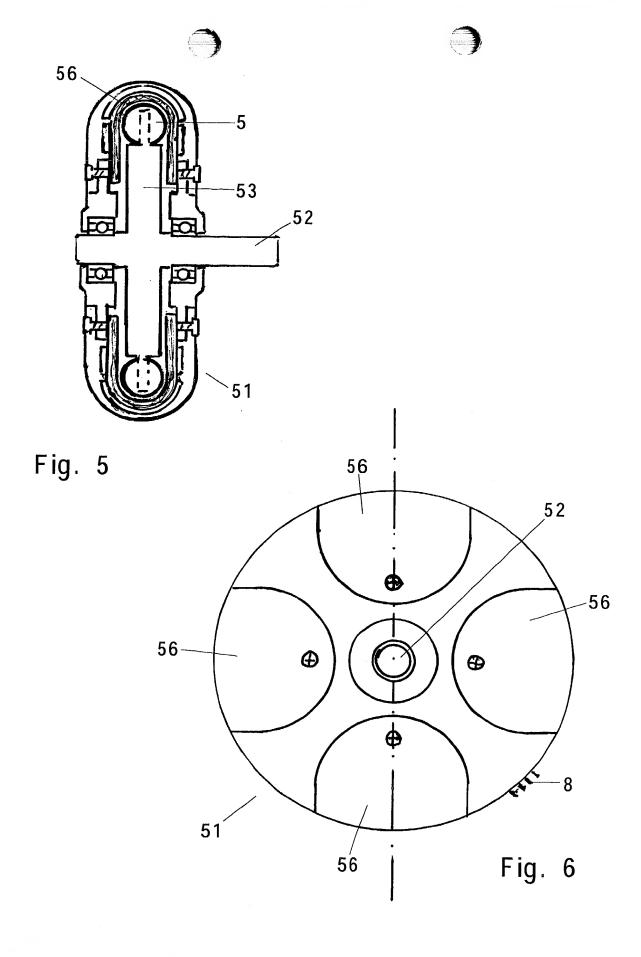
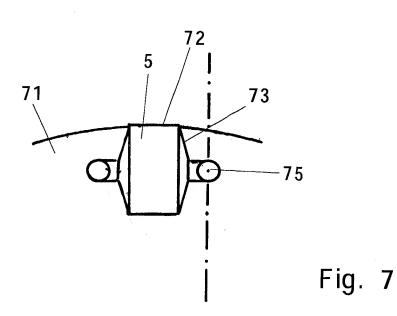


Fig. 4





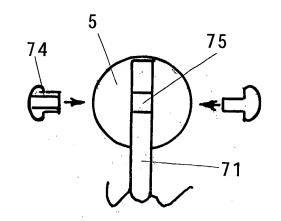


Fig. 8

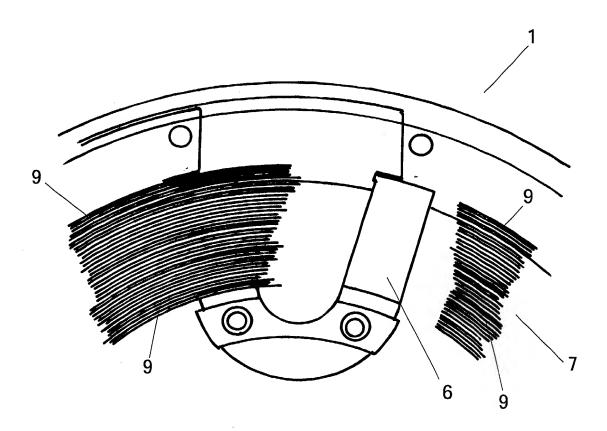


Fig. 9

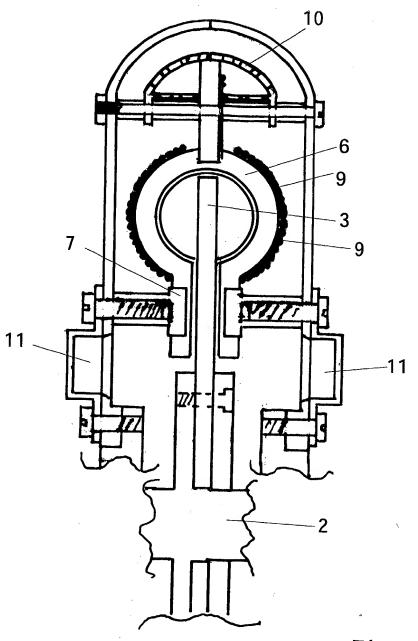
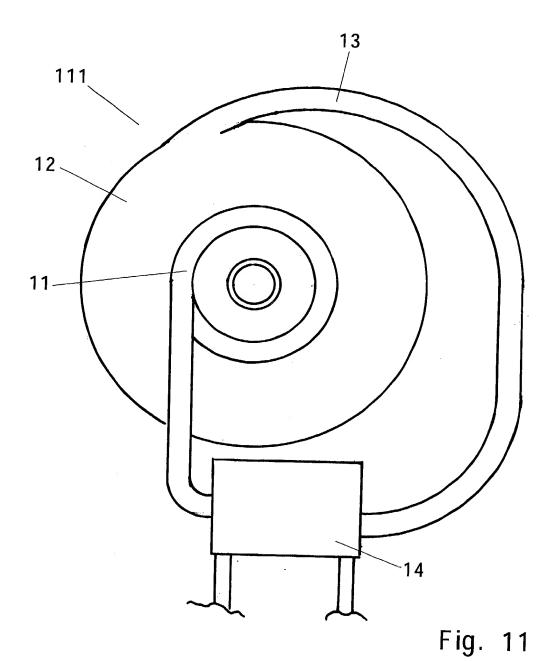
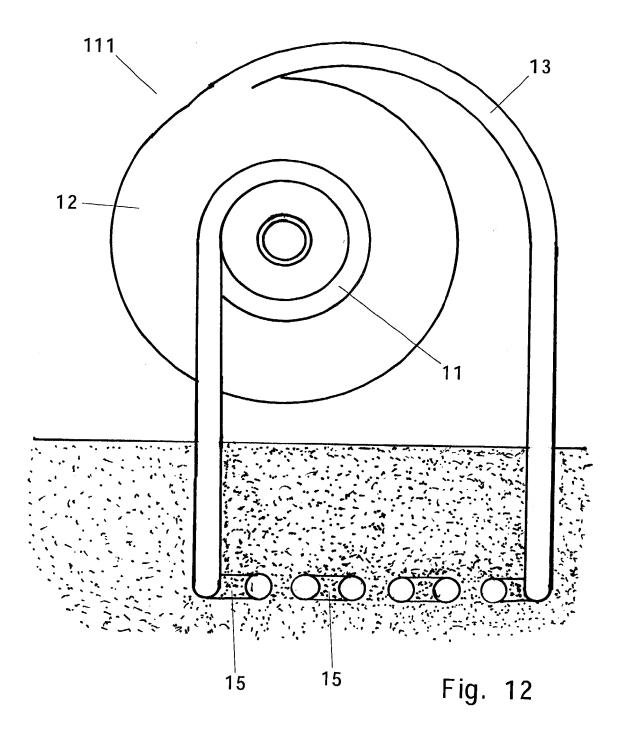
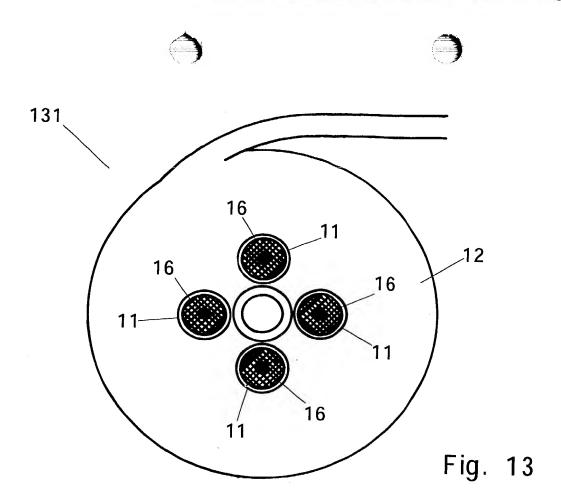
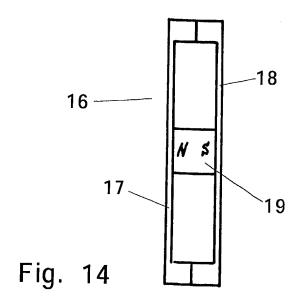


Fig. 10









# VERTRAG ÜBER EINTERNATIONALE ZUSA MENARBEIT AUF DEM REC'D 16 FEB 2001 **GEBIET DES PATENTWESENS**

# **PCT**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

TIC

•••							· / Ø
Aktenz An02			Anmelders oder Anwalts	WEITERES VORG	EHEN		llung über die Übersendung des internationalen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen			tenzeichen	Internationales Anmelde	datum(Ta	g/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)
PCT/EP99/07919 19/				19/10/1999			21/10/1998
Interna HO2k			entklassifikation (IPK) oder	nationale Klassifikation un	d IPK		
Anmel	der						
ANW	'AND	ER,	Werner				
			nationale vorläufige Prü stellt und wird dem Anm				onalen vorläufigen Prüfung beauftragten
2. D	ieser	BEF	NCHT umfaßt insgesamt	9 Blätter einschließlic	h <b>diese</b> s	Deckblatts.	
	Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.						
			۰				*
3. D	ieser	Beri	cht enthält Angaben zu f	olgenden Punkten:			
		$\boxtimes$	Grundlage des Berichts				
	11		Priorität				
	 III			Gutachtens über Neuhe	eit erfind	erische Tätio	gkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
	IV		Mangelnde Einheitlichke		···,		•
•	A	×	Begründete Feststellung	g nach Artikel 35(2) hin			der erfinderischen Tätigkeit und der zung dieser Feststellung
	VI		Bestimmte angeführte L	•	`	<b>,</b>	
,	VII	$\boxtimes$	Bestimmte Mängel der i	nternationalen Anmeld	ung		
١	/III		Bestimmte Bemerkunge	en zur internationalen A	nmeldun	g	
			•				
Datum	der Ei	nreicl	hung des Antrags	4.1	Datum d	ler Fertigstellur	ng dieses Berichts
13/05	5/2000	)			15.02.20	001	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2					ächtigter Bedie	ensteter	
<u>C</u>		NL-22	280 HV Rijswijk - Pays Bas				

Tel. Nr. +31 70 340



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

I.	Grundlage des Berichts
1.	Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.):
	Deschreibung Ceiten.

nic	ht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.): schreibung, Seiten:					
1-1	3 ursprüngliche Fassung					
Pat	tentansprüche, Nr.:					
1-3	4 ursprüngliche Fassung					
Zei	chnungen, Blätter:					
1/9	-9/9 ursprüngliche Fassung					
die	sichtlich der <b>Sprache</b> : Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern er diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.					
	Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache gereicht; dabei handelt es sich um					
	die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nac Regel 23.1(b)).					
☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).						
Hin: inte	sichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten <b>Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz</b> ist die mationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:					
	in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.					
	zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.					
	bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.					
	bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.					
Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vor						
	Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen					

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.

3.



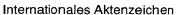
# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

		Beschreibung,	Seiten:				
		Ansprüche,	Nr.:				
		Zeichnungen,	Blatt:				
5.		angegebenen Gründ	ne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den den nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich ng hinausgehen (Regel 70.2(c)).				
		(Auf Ersatzblätter, di beizufügen).	e solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Bericht				
6.	Etw	waige zusätzliche Bemerkungen:					
111.	. Kei	ne Erstellung eines (	Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit				
	Folg	gende Teile der Anme	Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf scher Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:				
		die gesamte internati	onale Anmeldung.				
	×	Ansprüche Nr. 17-20	,22-34.				
Be	grün	idung:					
			ionale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den enstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht				
		Die Beschreibung, di oder die obengenann konnte ( <i>genaue Anga</i>	e Ansprüche oder die Zeichnungen ( <i>machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben</i> ) sten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden aben):				
			die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung nvolles Gutachten erstellt werden konnte.				
	×	Für die obengenannt	en Ansprüche Nr. 17-20,22-34 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.				
2.		ale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- uenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard					
		Die schriftliche Form	wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.				
		Die computerlesbare	Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.				





PCT/EP99/07919

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ansprüche

5-8,14-16,21

Nein: Ansprüche

1-4,9-13

Erfinderische Tätigkeit (ET)

Ansprüche Ja:

5,8 Nein: Ansprüche

1-4,6,7,9-16,21

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)

Ja:

Ansprüche 1-16,21

Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist: siehe Beiblatt

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

### Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Siehe Regel 66.1 e) und Regel 70.2 d) PCT.

In Bezug auf die mangelnde Einheitlichkeit, die Anmeldung enhält drie Erfindungen/Gruppen von Ansprüche:

1. Gruppe: Ansprüche 1-16, 21: Elektrische Maschine und Einzelheiten des Stators desRotors der Statorspulen und ihrer gegenseitigen Beziehung. (Erfindung 1)

2. Gruppe: Ansrüche 17-20: Magnetische Abschirmung der Elektrische Maschine. (Erfindung 2)

3. Gruppe: Ansprüche 22-34: Kühlung der Elektrische Maschine. (Erfindung 3)

D1=WO-A-95/03646 oder D2=EP-A-422539 offenbaren eine elektrische Maschine, die alle Merkmale des Ansruchs 1 enthält (siehe insbesondere D1, Seite 2, Zeilen 1-32 und Abbildung 1; oder D2, Abbildungen 3, 4).

Da die technischen Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1, aus D1 oder D2 bekannt sind, fehlt den restlichen Ansprüchen ein gemeinsames, besonderes technisches Merkmal (unter dem Begriff "besondere, technische Merkmale" sind diejenigen technischen Merkmale zu verstehen, die einen Beitrag der Erfindung, als Ganzes, zum Stand der Technik kennzeichnen).

Die Begründung dafür ist die folgende.

Die drei Gruppen von Ansprüche unterscheiden sich untereinander durch die folgenden, bezonderen, technischen Merkmale:

Ansprüche 1-16, 21: Auswechselbares Tragelement am Rotor, Verzahnung (73) für die Magnete, Magnete bzw. deren Tragelement die in axialer Richtung lösbar am Rotor befestigt sind, Spulen aus mehreren Schichten in Reihe und/oder parallel verschaltbar und mit Klebstoff verklebt.





Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

Ansrüche 17-20: Abschirmung aus Draht oder Blech die in kozentrischen Kreisen um die Achse der Maschine angeordnet ist.

Ansrüche 22-34: Kühlungsgehäuse mit Lufteintrittsöffnungen, Wärmetauscher oder Erdwärmetauscher für gasförmiges oder flüssiges Medium, Partikelfilter mit Permanentmagnet am Feinsieb.

Da die obengenannten Merkmale nicht mit einander übereinstimmen, sind die drei Erfindungen nicht durch gleiche, besondere, technische Merkmale definiert. Ferner werden die drei Gruppen auch nicht durch entsprechende, besondere, technische Merkmale definiert da mit den obenerwähnten Merkmalen, ganz unterchiedliche Aufgaben gelöst werden, nämlich:

Ansprüche 1-16, 21: Hoher Wirkungsgrand und vereinfachte Fertigung und Wartung.

Ansrüche 17-20: Miniemierung Störender Einflüsse der in der Maschine rotierenden Dauermagnete auf die Umwelt.

Änsrüche 22-34: Kühlung der Maschine.

Folglich gibt es keine gleichen oder entsprechenden, besonderen, technischen Merkmale, die eine gemeinsame erfinderische Idee begründen könnten, und die in Regel 13 (1), (2) PCT geforderte Verbindung zwischen den Erfindungen ist nicht gegeben.





Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

#### Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1. In diesem Bescheid sind folgende, im Recherchenbericht zitierte Dokumente (D) genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:
- D1: WO 95 03646 A (LILLINGTON PAUL EVAN ;LILLINGTON DAVID JOHN (AU)) 2. Februar 1995 (1995-02-02)
- D2: EP-A-0 422 539 (ANWANDER WERNER) 17. April 1991 (1991-04-17) in der Anmeldung erwähnt
- D3: EP-A-0 569 594 (FANUC LTD) 18. November 1993 (1993-11-18)
- D4: WO 96 38902 A (TURBO GENSET COMPANY LTD ; PULLEN KEITH ROBERT (GB); KULKARNI SAMEE) 5. Dezember 1996 (1996-12-05)
- 2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt das in Artikel 33(2) PCT genannte Kriterium nicht, weil der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 im Hinblick auf den in der Ausführungsordnung umschriebenen Stand der Technik (Regel 64.1-64.3 PCT) nicht neu ist.
- 3. Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (siehe Seite 2, Zeilen 1-32, insbesondere Zeile 30 und Abbildung 6) eine elektrische Maschine, welche alle Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, d.h. Rotor (30), Stator (41,44), Dauermagneten (34,36), Spule (44) ohne Eisenkern die einzeln in den Stator eingesetzt sind und derart abgebogen sind, daß sie sich an beiden Seiten des Rotors (34) erstrecken und die im Rotor angeordneten Magneten (34,36) weitgehend umfassen.

D2 (siehe Abbildungen 3 and 4 und Anspruch 3) offenbart ebenfalls alle Merkmale des Anspruchs 1.





Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist also nicht neu (Artikel 33 (2) PCT).

- **4.** Der Gegenstand der Ansprüche 2,3,4,9,10,11-13 ist von den in dem Recherchenbericht zitierten Dokumenten bekannt und zwar:
- a) für Anspruch 2, siehe D1 (Abbildung 1 und Seite 2, Zeilen 4,5);
- b) für Anspruch 3, siehe D1 (Abbildung 1 Bauteil 30);
- c) für Anspruch 4, siehe D1 (Abbildung 1);
- d) für Anspruch 9, siehe D1 (Seite 2, Zeile 15) oder D2 (Spalte 1, Zeile 53);
- e) für Anspruch 10, siehe D2 (Spalte 2, Zeile 5);
- f) für Anspruch 11, siehe D2 (Spalte 2, Zeilen 6-11);
- g) für Anspruch 12, siehe D2 (Spalte 2, Zeile 13);
- h) für Anspruch 13, siehe D2 (Spalte 2, Zeile 38);

Der Gegenstand der Ansprüche 2,3,4,9,10,11-13 ist daher nicht neu (Artikel 33 (2)PCT).

- 5. Der Gegenstand der Ansprüche 6,7,14-16,21 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33 (3) PCT), da er aus der Kombination zweir in dem Recherchenbericht zitierten Dokumente bekannt ist und zwar:
- a) für Anspruch 6 siehe D1 und D3 (Abbildung 2) oder EP-A-779696 (Abbildung 2);
- b) für Anspruch 7 siehe D1 und D4 (Seite 7, Zeilen 15-28, Abbildung 6);
- c) für Ansprüche 14-16 siehe D1 und US-A-5289066 (Abbildung 1c, Bauteile 25, Spalte 6, Zeilen 11-15).

Der Gegenstand des Anspruchs 21 trägt zur Lösung der Aufgabe (Seite 2, Zeilen 1-3) der Erfindung nicht bei. Ferner bei dem Merkmal "Kabelträger am Umfang der Rotor-Stator-Anordnung" handelt es sich nur um eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen.

**6.** Die in den restlichen Ansprüchen (5,8) unmittelbar aufgeführten Merkmale gehen in ihrer vorliegenden Fassung aus keinem der im Recherchenbericht genannten Dokumente hervor.





# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07919

#### Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

- 1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1,D3,D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
- 2. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

Translation

## PATENT COOPERATION TREATY

## **PCT**

#### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference An02PCT	FOR FURTHER ACT		ication of Transmittal of International Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No.	International filing date (	day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/EP99/07919	19 October 1999	(19.10.99)	21 October 1998 (21.10.98)
International Patent Classification (IPC) or r H02K 21/12	national classification and I	PC	
Applicant	ANWANDER	Werner	
This international preliminary exact Authority and is transmitted to the a  This REPORT consists of a total of	applicant according to Artic	le 36.	International Preliminary Examining
This report is also accompa	nied by ANNEXES, i.e., shousis for this report and/or so 607 of the Administrative	eets of the descrip neets containing re Instructions under	tion, claims and/or drawings which have ectifications made before this Authority
3. This report contains indications rela	ting to the following items		
I Basis of the report	ŧ		
II Priority			
III Non-establishmen	t of opinion with regard to	novelty, inventive	step and industrial applicability
IV Lack of unity of in	nvention		
Reasoned stateme		regard to novelty, tement	inventive step or industrial applicability;
VI Certain document	s cited		
VII Certain defects in	the international application	ı	
	ons on the international app	ication	
Date of submission of the demand		ate of completion	of this report
13 May 2000 (13.05	.00)	15 F	ebruary 2001 (15.02.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	A	uthorized officer	
Facsimile No.	Т	elephone No.	





International application No.

### PCT/EP99/07919

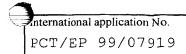
I. Basis of th	e report		
			ont sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation y filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):
	the international	application as originally	filed.
$\boxtimes$	the description,	pages1-13	, as originally filed,
		pages	, filed with the demand,
		pages	, filed with the letter of ,
		pages	, filed with the letter of
$\boxtimes$	the claims,	Nos. 1-34	, as originally filed,
		Nos.	, as amended under Article 19,
		Nos.	, filed with the demand,
		Nos.	, filed with the letter of,
		Nos.	, filed with the letter of
$\boxtimes$	the drawings,	sheets/fig 1/9-9/	, as originally filed,
		sheets/fig	, filed with the demand,
		sheets/fig	, filed with the letter of,
		sheets/fig	, filed with the letter of
2. The amend	iments have resulte	ed in the cancellation of:	
	the description,	pages	
	the claims,	Nos	
	the drawings,	sheets/fig	
3. This to go	s report has been es o beyond the discle	stablished as if (some of) osure as filed, as indicate	the amendments had not been made, since they have been considered at in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
		,	2 - ( - ( - ( ) ) ) ( - ( ) ) ( ) ( ) ( )
4. Additional	observations, if no	ecessary:	





International application No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPOR	PCT/EP99/07919
III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and i	industrial applicability
The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an in industrially applicable have not been examined in respect of:	nventive step (to be non obvious), or to be
the entire international application.	
claims Nos. <u>17-20,22-34</u>	
because:	
the said international application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require an international application of the said claims Nos.	onal preliminary examination (specify):
•	
•	
the description, claims or drawings (indicate particular elements below) are so unclear that no meaningful opinion could be formed (specify):	or said claims Nos.
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (specify):	
the claims, or said claims Nos. by the description that no meaningful opinion could be formed.	are so inadequately supported
no international search report has been established for said claims Nos.	17-20.22-34
LA	



Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III.

Please see PCT Rule 66.1(e) and Rule 70.2(d).

With regard to lack of unity of invention, the application contains three inventions or groups of claims.

First Group: Claims 1-16, 21: an electrical machine and details of the stator, the rotor, the stator coils and their interrelationship.

(Invention 1)

Second Group: Claims 17-20: magnetic shielding of the electrical machine.

(Invention 2)

Third Group: Claims 22-34: cooling system of the electrical machine.
(Invention 3)

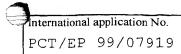
D1 = WO-A-95/03646 and D2 = EP-A-0 422 539 disclose an electrical machine having all of the features of Claim 1 (see in particular D1, page 2, lines 1-32, and Figure 1; or D2, Figures 3 and 4).

Because the technical features of independent Claim 1 are known from D1 or D2, the remaining claims lack a common special technical feature ("special technical features" is understood to mean those technical features representing a contribution of the invention as a whole to the prior art).

The reason therefore is the following:

The three groups of claims differ from each other in the

following special technical features:



Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III.

Claims 1-16, 21: an interchangeable support element on the rotor, gearing (73) for the magnets, magnets and their support elements that are detachably affixed in an axial direction to the rotor, multilayer coils switchable in series and/or in parallel and bonded with adhesive.

Claims 17-20: Wire or sheet metal shielding disposed concentrically to the machine axis.

Claims 22-34: a cooling housing with air inlets, heat exchanger or geothermal heat exchanger for a gas-like or fluid medium, particle filter with a permanent magnet on the fine sieve.

Because the above-mentioned features are not concordant, the three inventions are **not** defined **by the same special technical features**. Furthermore, the three groups are not defined by corresponding special technical features because the above-mentioned features solve completely **different problems**, namely:

Claims 1-16, 21: high-level efficiency and simplified manufacture and maintenance.

Claims 17-20: minimization of environmental perturbation from the permanent magnets rotating in the machine.

Claims 22-34: cooling system of the machine.

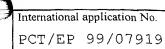
Consequently, there are no identical or corresponding technical features that could substantiate a common



International application No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT	PCT/EP 99/07919
Supplemental Box To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)	
Continuation of: III.	
inventive idea, and the connection bet	ween the inventions
as required by PCT Rule 13.1 and 13.2	



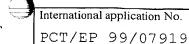


V.	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
1	citations and explanations supporting such statement

1. Statement			
Novelty (N)	Claims	5-8, 14-16, 21	YES
	Claims	1-4, 9-13	NO
Inventive step (IS)	Claims	5-8	YES
	Claims	1-4, 6, 7, 9-16, 21	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16, 21	_ YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

- This report mentions the following documents (D) cited in the search report; the numbering will be retained throughout the proceedings:
  - D1 = WO-A-95/03646 (LILLINGTON PAUL EVAN; LILLINGTON DAVID JOHN (AU)), 2 February 1995 (1995-02-02)
  - D2 = EP-A-0 422 539 (ANWANDER WERNER), 17 April 1991 (1991-04-17), mentioned in the application
  - D3 = EP-A-0 569 594 (FANUC LTD), 18 November 1993 (1993-11-18)
  - D4 = WO-A-96/38902 (TURBO GENSET COMPANY LTD;
    PULLEN KEITH ROBERT (GB); KULKARNI SAMEE), 5
    December 1996 (1996-12-05)
- 2. The present application does not satisfy the criteria stipulated in PCT Article 33(2) because the subject matter of Claim 1 is not novel or inventive in relation to the prior art as defined in the Regulations (PCT Rule 64.1-64.3).
- 3. Document D1, which is considered to be the closest prior art, discloses (see page 2, lines 1-32, in



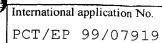
particular, line 30 and Figure 6) an electrical machine having all of the features of Claim 1, i.e., a rotor (30), a stator (41, 44), permanent magnets (34, 36), coils (44) that are without an iron core individually set into the stator and curved so as to extend along both sides of the rotor (34), for the most part surrounding the magnets (34, 36) disposed in the rotor.

D2 (see the Figures 3 and 4 and Claim 3) also discloses all of the features of Claim 1.

The subject matter of Claim 1 is thus not novel (PCT Article 33(2)).

- 4. The subject matter of Claims 2, 3, 4, 9, 10, 11-13 is known from the documents cited in the search report, namely:
  - a) for Claim 2, see D1 (Figure 1 and page 2, lines 4, 5);
  - b) for Claim 3, see D1 (Figure 1, component 30);
  - c) for Claim 4, see D1 (Figure 1);
  - d) for Claim 9, see D1 (page 2, line 15) or D2
    (column 1, line 53);
  - e) for Claim 10, see D2 (column 2, line 5);
  - f) for Claim 11, see D2 (column 2, line 6-11);
  - g) for Claim 12, see D2 (column 2, line 13);
  - h) for Claim 13, see D2 (column 2, line 38);Consequently, the subject matter of Claims 2, 3, 4,9, 10, 11-13 is not novel (PCT Article 33(2)).
- 5. The subject matter of Claims 6, 7, 14-16, 21 does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)) because it is known from combining two documents cited in the search report, namely:
  - a) for Claim 6, see D1 and D3 (Figure 2 or EP-A-O





779 696 (Figure 2);

- b) for Claim 7, see D1 and D4 (page 7, lines 15-28, Figure 6);
- c) for Claims 14-16, see D1 and US-A-5 289 066 (Figure 1c, components 25, column 6, lines 11-15).

The subject matter of Claim 21 does not contribute to the solution of the problem (page 2, lines 1-3). Moreover, the feature "cable support at the periphery of the rotor-stator array" only concerns one of several obvious possibilities from which a person skilled in the art would choose according to the circumstances without being inventive to solve the problem posed.

None of the documents directly mentioned in the search report suggests the features mentioned in the remaining Claims (5, 8) in their present form.

### VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1, D3, and D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
- 2. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(iii), the description has not been brought into line with the amended claims.